**THESE DE DOCTORAT**
**DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE CACHAN**

Présentée par

Catherine BARRUÉ née MOËC

**pour obtenir le grade de**
**DOCTEUR DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE CACHAN**

Domaine
**SCIENCES DE L'EDUCATION**

**Sujet de la thèse**

# L'enseignement des thèmes de convergence au Collège
# Mise en débat d'une question socioscientifique en classe pour une Éducation Citoyenne critique

Thèse présentée et soutenue à Cachan le 14 avril 2014 devant le jury composé de :

| | |
|---|---|
| Mme Virginie Albe<br>Professeur des Universités, ENS Cachan | Directrice de thèse |
| Mr François Audigier,<br>Professeur Honoraire à l'Université de Genève, | Rapporteur |
| Mr Jean Marie Boilevin,<br>Professeur des Universités, Université de Bretagne Occidentale | Examinateur |
| Mme Maria Pilar Jiménez-Aleixandre<br>Professeur à l'Université de Saint Jacques de Compostelle, | Rapporteure |
| Mme Françoise Lantheaume<br>Maitre de conférences, HDR, Université Lumière Lyon 2 | Examinatrice |

Unité Mixte de Recherche Sciences Techniques Éducation Formation
ENS CACHAN
61, avenue du Président Wilson, 94235 CACHAN CEDEX (France)

*La fonction première d'une société est d'éduquer,*
*c'est-à-dire de faire prendre conscience à chacun qu'il peut se choisir un destin et s'efforcer de le réaliser.[...]*
*Il ne s'agit pas de fabriquer des hommes tous conformes à un modèle, ayant tous appris les mêmes réponses,*
*mais des personnes capables de formuler de nouvelles questions.*

**Albert Jacquard**
*in "Abécédaire de l'ambiguïté "*
*éd. Point Virgule inéd*

## Résumé

Cette thèse s'intéresse à la possible contribution de l'étude des questions socioscientifiques (QSSs) à une Éducation Citoyenne (EC). L'EC est affichée comme l'enjeu éducatif des QSSs par la recherche en éducation aux sciences ainsi que par le curriculum du secondaire Français à travers l'enseignement des thèmes de convergence communs à plusieurs disciplines. Or le concept de citoyenneté est un concept dynamique et mouvant. En effet, le citoyen se présente dans une pluralité de profils au regard de la recherche en socio-politique et la visée d'EC n'est pas consensuelle dans le champ de recherche sur les QSSs quant au citoyen à construire. Notre travail de recherche pose alors la question de quel citoyen nous (au sens de société) voulons construire et quelle EC serait alors à privilégier. Si le projet est de construire un citoyen qui participe aux discussions et aux prises de décision en matière d'enjeux technoscientifiques dans le cadre d'une participation démocratique, orientation promue par certaines recherches sur les QSSs, alors il nous faut privilégier une EC émancipatrice et critique. C'est pourquoi, l'étude d'une QSS par le débat dans le cadre de la demande institutionnelle d'enseignement des thèmes de convergence nous a semblé une voie propice pour répondre à ce questionnement de possible contribution des QSSs à une EC critique. Nous positionnant dans cette orientation d'EC critique pour laquelle nous avons élaboré un modèle, nous avons construit une séquence pédagogique étayée par ce modèle et par le modèle de scolarisation des controverses de Albe (2007) dans une approche méthodologique des recherches « design-based ». Cette séquence est construite comme une conférence de citoyen pour des jeunes élèves de 11 à 12 ans. Ils ont alors été invités à s'exercer à une citoyenneté critique autour de recherches documentaires, d'un débat finalisé par une décision et d' activités de formation à l'expertise documentaire, sur une question réelle d'installation de l'Internet dans leur établissement par le système Wi-Fi ou le système filaire. L'analyse des différentes données écrites ou orales a été effectuée dans le cadre analytique de notre modèle d'EC critique. Nous avons eu recours à la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007) pour déterminer quels sont les savoirs que les élèves mobilisent lors de ce dispositif de débat. Pour déterminer comment les élèves expertisent l'information, nous avons eu recours aux travaux de Kolstø (2001) et de Klosterman et Sadler (2008). L'argumentation des élèves a été analysée suivant l'interaction argumentative développée par Plantin (1995, 2000). L'analyse de la prise de décision a été conduite en référence aux travaux de Ratcliffe (1999). Nous avons établi à travers nos analyses que les élèves mobilisent de façon importante des savoirs scolaires relatifs à la question des ondes Wi-Fi, qu'ils ont des argumentations construites, qu'ils évaluent peu les sources des documents mais qu'ils évaluent leur contenu. L'analyse de la prise de décision a montré différents niveaux de complexité dans le choix des critères. Par ailleurs, des modalités de prise de décision ont été construites et proposées par les élèves dans lesquelles les enjeux sanitaires et économiques liés à la question des ondes Wi-Fi ont été pris en compte. Notre étude montre que l'étude d'une QSS peut engager des jeunes élèves dans l'exercice d'une EC critique qui vise à construire un citoyen capable de participer aux discussions et aux prises de décisions en matière de QSSs.



**Mots clés :** questions socioscientifques, éducation citoyenne critique, débat finalisé par une décision, thèmes de convergence au collège, argumentation, expertise de l'information, connaissances scientifiques, prise de décision, enjeux des questions socioscientifiques

## Table des matières

**Introduction ..... 9**

**Partie 1.**

**Citoyenneté, un concept mouvant et dynamique ..... 13**

Introduction ..... 14

**Chapitre 1. Quelques repères en socio-politique. Profils de citoyen ..... 15**

1. Corpus et méthode d'analyse ..... 15
2. Une ébauche de profils de citoyen ..... 16
3. Un citoyen de droits… Un citoyen de fait ? ..... 16
4. Un citoyen des devoirs et du lien social… Un citoyen vertueux ? ..... 20
5. Un citoyen souverain actif et participatif… Un citoyen critique ? ..... 23
6. Conclusion ..... 29

**Chapitre 2. Le citoyen visé par le courant de recherche des QSSs. Une visée non consensuelle ..... 31**

1. Corpus et méthode d'analyse ..... 31
2. Construction des trois profils majeurs de citoyen promus par la recherche portant sur les QSSs. ..... 32
3. Confrontation du corpus élargi aux 3 profils construits. Construction de nouveaux profils de citoyen. ..... 38
4. Conclusion : entre le développement des valeurs morales et une émancipation visant à l'action socio-politique en terme de choix technoscientifiques ..... 64

**Chapitre 3. Le citoyen visé par le curriculum. Entre citoyen modèle et citoyen critique ..... 67**

1. Méthode d'analyse du corpus des textes officiels réglementaires du collège ..... 67
2. Présentation de la grille de lecture construite à partir du texte du définissant «les compétences sociales et civiques» et des premières visées d'EC dégagées ..... 69
3. La citoyenneté visée par le texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence ..... 72
4. La citoyenneté visée par les textes définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi ..... 75
5. Conclusion : citoyenneté visée par le curriculum ..... 86

**Chapitre 4. Quelle est l'Éducation Citoyenne visée par des enseignants de collège à travers l'enseignement des thèmes de convergence ? ..... 89**

1. Méthodologie ..... 90
2. Les principaux résultats de l'analyse des questionnaires ..... 92
3. Éducation(s) à la Citoyenneté envisagée(s) par des enseignants de collège ..... 97
4. Conclusion ..... 98

**Chapitre 5. Entre conceptions antagonistes d'EC et horizons convergents : dressage ou émancipation ? ..... 99**

1. Les visées d'Éducation Citoyenne promues par le Curriculum du collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique ..... 99
2. Les visées d'Éducation Citoyenne des enseignants en collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique ..... 101
3. Les visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et les visées promues par le curriculum ..... 102
4. Confrontation des visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et du curriculum aux profils de citoyen construits à partir de la littérature qui traite des QSSs ..... 102
5. Quelle Éducation Citoyenne pour quelle participation démocratique ? ..... 103
6. Conclusion : dressage ou émancipation ? ..... 106

**Partie 2**

**Scolariser les QSSs pour une Éducation Citoyenne critique émancipatrice ..... 109**

Introduction ..... 110

**Chapitre 6. Le débat comme modalité d'étude d'une question socioscientifique en contexte scolaire ..... 111**

1. Éclairage sur la place du débat dans le contexte scolaire et dans le champ public ..... 111
2. Étude du corpus bibliographique : scolarisation d'une QSS et pratique du débat. ..... 117
3. Conclusion ..... 140

**Chapitre 7. Cadre théorique et questions de recherche ..... 143**

1. Un modèle de scolarisation d'une QSS. Le modèle de Albe (2007) ..... 143
2. Ébauche d'un modèle pour une Éducation Citoyenne critique ..... 146
3. L'approche par le Design- Based research (DBR) ..... 153
4. Questions de recherche ..... 154

**Partie 3**

**Un débat finalisé par une décision en classe de cinquième sur la question des ondes Wi-Fi ..... 157**

Introduction ..... 158

**Chapitre 8. Conception du dispositif de recherche et d'éducation ..... 159**

1. Le choix du débat finalisé par une décision ..... 159
2. Les acteurs concernés par la séquence d'enseignement ..... 160
3. La question socioscientifique retenue ..... 162
4. La construction de la séquence ..... 164

**Chapitre 9. Un cadre et des outils pour l'analyse du débat finalisé par une décision sur la question des ondes Wi-Fi ..... 183**

1. Vers une analyse des savoirs… pour prendre en compte la dimension « avoir et acquérir des connaissances » ..... 183
2. Un modèle hybride pour l'évaluation du choix des documents par les élèves… pour prendre en compte la dimension « évaluer et expertiser l'information » ..... 188
3. Des outils pour analyser le rôle et l'argumentation des élèves pendant le débat… pour prendre en compte les dimensions « engagement » et « argumentation » ..... 193
4. Analyse de la prise de décision… pour prendre en compte la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc ..... 201

**Chapitre 10. Les savoirs mobilisés par les élèves pendant le débat ..... 205**

1. Vue globale des savoirs mobilisés pendant la phase orale du débat ..... 205
2. Les savoirs naturels et sociaux : une diversité de savoirs personnels ..... 206
3. Les savoirs et pratiques de référence dans les groupes : une diversité de groupes de référence ..... 212
4. Les savoirs scolaires ..... 219
5. Synthèse globale ..... 232

**Chapitre 11. Les savoirs scolaires mobilisés lors de la séquence finalisée par le débat ..... 235**

1. Les arguments retenus lors de la phase personnelle préparatoire au débat ..... 235
2. Les arguments majoritairement mobilisés pendant la phase orale collective du débat ..... 240
3. Les connaissances retenues dans la phase écrite personnelle préparatoire au débat qui ont été mobilisées également lors du débat ..... 244
4. Synthèse globale et discussion ..... 246

**Chapitre 12. Les interactions argumentatives entre les élèves pendant le débat ..... 249**

1. Les questions dérivées identifiées au cours de l'analyse des interactions argumentatives. 250
2. Les séquences argumentatives sur les 7 questions dérivées identifiées ..... 250
3. Les rôles endossés par les élèves lors des interactions argumentatives ..... 291
4. Dynamique des arguments ..... 300
5. Métamorphoses des questions dérivées ..... 308
6. Les formes argumentatives ..... 311
7. Synthèse globale et discussion ..... 318

**Chapitre 13. L'expertise de l'information ..... 323**

1. Quels sont les moyens que les élèves déclarent utiliser pour s'informer ? ..... 323
2. Que disent ils de la télévision et de la radio ? ..... 325
3. Sur quels critères les élèves choisissent-ils les documents dans l'Internet ? ..... 326
4. Analyse de la séance 12 d'éducation à l'expertise de l'information : Évaluation du contenu et de l'autorité associée aux arguments retenus par les élèves dans les documents ..... 334
5. Synthèse globale et discussion ..... 345

**Chapitre 14. Analyse de la prise de décision ..... 347**

1. Analyse de la prise de décision ..... 347
2. Ce que disent les élèves des attitudes à avoir vis à vis de la prise de décision ..... 367
3. La prise de décision par référendum ..... 368
4. La réponse du proviseur et ce qu'ils en disent. ..... 369
5. Conclusion ..... 370

## Partie 4

## Discussion générale. Apports et perspectives. Conclusion génrérale...371

**Chapitre 15. Discussion générale ..... 373**

1. Les résultats principaux ..... 374
2. Discussion de nos résultats par rapport à la littérature ..... 381
3. Apports et limites de notre recherche ..... 387
4. Perspectives ..... 397

**Conclusion générale** ..... 401

**Sommaire détaillé** ..... 403

**Bibliographie** ..... **413**

**Annexes** ..... **tome 2**

# Introduction

Des questions liées aux biotechnologies, à l'environnement, au développement durable, aux choix énergétiques, aux ondes, aux nanotechnologies, agitent régulièrement les espaces social, politique et médiatique. Se pose alors la question de la participation des citoyens aux délibérations et aux prises de décision dans un cadre démocratique. Cette demande de participation par les citoyens a d'ailleurs questionné fortement certains sociologues et historiens des sciences (Barthe, 2006 ; Bonneuil, 2004 ; Callon, Lascoumes et Barthe, 2001). Ils se sont penchés sur les aspirations des citoyens à s'impliquer dans des processus de décision sur des questions techniques et scientifiques dans un contexte de situations telles que le stockage des déchets nucléaires, les affaires du sang contaminé et de la vache folle, la culture des OGM, pour lesquelles la dimension sociale ne peut plus, selon ces chercheurs, être niée. L'alliance experts-politiques est alors remise en cause et le fonctionnement politique doit prendre en compte les discussions entre les profanes et les dirigeants. Dans une vision de participation démocratique dans de telles questions, ces sociologues interrogent la symétrie entre les savoirs experts et les savoirs profanes pour favoriser, ce qu'ils appellent la « recherche en plein air » ainsi que l'implication des citoyens dans le choix des orientations de la recherche et dans le processus d'intégration sociale des nouvelles technologies fabriquées dans des laboratoires.

La question de la participation des citoyens aux prises de décision sur des questions qui mettent en jeu des savoirs scientifiques en cours de construction renvoie alors à l'éducation des jeunes et donc au rôle de l'École. Ces nouvelles questions ont engagé, depuis une douzaine d'années, certains didacticiens des sciences (Albe, 2007 ; Sadler, 2004), à la suite du mouvement de recherche Sciences-Technologies-Société des années 1980, à s'interroger sur la manière de former les élèves pour qu'ils puissent se saisir de la complexité de ces questions et des enjeux socio-politiques qui se jouent, tout en les outillant d'aptitudes leur permettant de participer dans leur vie d'adulte, aux choix qui se présenteront à eux. Cela pose alors la question de la prise en compte de ces questions en classe par l'institution, par les enseignants et de leur appropriation par les élèves.

Ces questions sont reconnues par ce courant de recherche comme des questions socioscientifiques (QSS ; socioscientific issues ; SSI en langue anglaise). Ce sont des questions où se mêlent de façon indissociable des questionnements scientifiques et techniques à des questionnements sociaux (Sadler, 2004). Elles ont été introduites dans les curricula ces dernières années dans différents pays. En France, ces questions sont entrées dans le contexte scolaire par l'intermédiaire d'une actualité médiatisée, des « éducations à », dans des dispositifs d'enseignement pluridisciplinaires tels que les Travaux Personnels Encadrés (TPE) au lycée et les Itinéraires De Découverte (IDD) au collège et récemment de façon massive dans les nouveaux programmes de Lycée[1] de 2011. Cependant, dès la rentrée 2005 (Bulletin Officiel N°5 du 25 août 2005), l'introduction de ces questions au collège avait été réaffirmée par de nouvelles Instructions Officielles (IO) définissant « les Thèmes de convergence » communs à plusieurs disciplines composant le pôle scientifique élargi. Les disciplines concernées sont les mathématiques, les sciences physiques, les sciences de la vie et de la terre, la technologie, l'histoire géographie et éducation civique ainsi que l'éducation

[1] Bulletin Officiel N°9 du 30/09/2010

physique et sportive. Les thèmes définis qui sont toujours d'actualité au collège sont au nombre de 6 : (1) l'énergie, (2) l'environnement et le développement durable, (3) la météorologie et la climatologie, (4) le mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde, (5) la santé et (6) la sécurité. Ces thèmes d'enseignement ne se présentent pas d'ailleurs sous forme de question, mais peuvent être perçus comme des objets qui renvoient à des questions socioscientifiques (Albe, 2007 ; Sadler, 2004, 2009) ou à des questions socialement vives, telles que les définit Legardez (2006) dans le champ de la recherche en didactique des sciences économiques et sociales.

L'introduction de ces questions dans les curricula par le biais des « thèmes de convergence » interroge les politiques éducatives puisqu'ils sont présentés en lien avec des enjeux de société et que la visée éducative affichée est l'Éducation citoyenne (EC). Cependant, si la visée est explicite dans les termes employés, elle ne l'est ni dans la conception de la citoyenneté qui est envisagée, ni dans ce qui est entendu par Éducation Citoyenne. S'agit-il de former un citoyen capable de s'insérer socialement ? S'agit-il de former un citoyen critique engagé dans la construction de la société en participant aux choix qui façonneront son futur ? Derrière ces conceptions différentes d'EC allant d'une EC qualifiée de normative qui viserait à fabriquer un citoyen docile et vertueux à une EC qualifiée d'émancipatrice en passant par une pluralité de profils de citoyens visés, apparaissent également des visions différentes de ce que doit ou peut être une société démocratique.

Sans une discussion de ce que citoyenneté sous-tend et consécutivement de quelle EC lui serait associée, ces concepts pourraient être utilisés comme des « boites noires ». Ouvrir cette boite suppose alors de s'interroger sur le citoyen que nous[2] voulons construire et sur l'EC qui serait à privilégier (Audigier, 1999) pour permettre aux élèves d'appréhender les questions socioscientifiques dans leur vie d'adulte.

Même si toutes les recherches du courant des QSSs se revendiquent d'une visée d'EC, peu d'entre elles explicitent ce qu'elles entendent par éducation citoyenne et quel citoyen elles visent à construire. Les enjeux éducatifs sont cependant clairement explicités : développer la compréhension de la nature de la science, des compétences argumentatives, apprendre à prendre une décision ou à l'améliorer. Enfin certaines études considèrent l'enseignement des QSSs comme un moyen d'apprentissage de connaissances scientifiques ou un moyen de développer des valeurs morales. Derrière ces différents enjeux éducatifs, il est possible d'entrevoir des orientations d'EC comme la formation d'un citoyen engagé dans des actions socio-politiques, la formation d'un citoyen apte à participer aux débats et aux prises de décision ou encore la construction d'un citoyen qui possède des connaissances scientifiques et des valeurs morales en vue de s'insérer socialement.

C'est donc du côté de la recherche en socio-politique que nous nous sommes tournée pour apporter des réponses à ce qui est entendu par citoyenneté et par EC. Consciente de nous attaquer à un monstre de complexité, nous avons tout d'abord tenter d'éclaircir à quoi pouvait bien ressembler un citoyen et plus précisément un citoyen qui s'intéresse aux questions technoscientifiques. Alors qu'une analyse de la littérature en socio-politique met à jour une pluralité de profils de citoyen, un des profils peut être mis en avant si le projet socio-politique est une participation démocratique en matière d'enjeux technoscientifiques : celui d'un citoyen souverain, actif et participatif qui revendique sa légitimité dans la participation aux débats et aux prises de décision. Cela nous conduit alors à nous positionner dans une vision émancipatrice d'EC, défendue par une des orientations de la recherche sur les QSSs : celle qui vise à construire un citoyen capable de participer aux discussions et aux prises de

[2] « Nous » entendu au sens de société

décision en matière de questions socioscientifiques. Nous considérons alors à la suite de certains chercheurs qui s'inscrivent dans cette orientation (Hogan, 2002 ; Jimenez-Aleixandre & al, 2002 ; Kolstø (2000, 2001) ; Grace, 2009) que la mise en œuvre des QSSs en classe est à considérer en relation avec des situations sociales dans lesquelles l'apprentissage de l'argumentation, l'appropriation de connaissances, l'évaluation des discours des experts et les prises de décision peuvent être considérés comme des compétences citoyennes. Dans ce cas, les sciences ne peuvent pas être envisagées comme un produit fini prêt à consommer par les élèves mais comme un objet discutable en construction. Notre recherche vise à déterminer si l'étude d'une QSS par le débat dans le cadre des thèmes de convergence peut alors contribuer à l'acquisition de ces compétences citoyennes reconnues par cette orientation d'EC.

Le choix de placer notre recherche dans le cadre de l'enseignement des thèmes de convergence est justifié par les deux points qui suivent. L'entrée explicite des QSSs dans le curriculum dès le collège dans des thèmes communs à plusieurs disciplines encourage à considérer leur nature non disciplinaire comme dans des dispositifs tels que les Travaux Personnels Encadrés au Lycée. Le deuxième point est que peu d'études sont menées avec de jeunes élèves dans les recherches sur les QSSs. Par ailleurs, si la visée est une éducation scientifique pour une citoyenneté émancipatrice de tous les citoyens, il nous semble alors incontournable de mener notre recherche avec des élèves non spécialistes des sciences.

Dans ce manuscrit, nous allons exposer nos travaux qui interrogent la potentielle contribution de l'étude d'une QSS par le débat à une EC critique (ECc) que nous expliciterons.

Dans la première partie de ce manuscrit, nous présentons une revue de littérature en socio-politique qui plante en quelque sorte le décor des différents profils de citoyens que nous pouvons rencontrer. Une revue de littérature en didactique dont l'objet est l'étude des QSSs, une analyse des instructions officielles cadrant l'enseignement au collège et une analyse des visions d'EC d'enseignants de collège concernés par ces demandes d'enseignement des thèmes de convergence ont également été menées. Ces enseignants qui doivent répondre à ces demandes institutionnelles de formation à une EC qu'ils n'envisagent pas nécessairement de la même manière, se trouvent placés dans des situations pluridisciplinaires faisant appel à des savoirs scientifiques entrain de se construire. Notre visée dans cette partie du manuscrit est d'éclaircir la notion de citoyenneté dans le champ de la recherche, mais aussi dans les demandes institutionnelles et dans leur prise en compte par des enseignants de collège. Nous cherchons ainsi à mettre à jour des visions consensuelles ou divergentes et à préciser notre positionnement dans ces différentes orientations en réponse aux questions posées ci-avant.

Dans la deuxième partie de ce manuscrit, nous nous intéressons à la recherche qui promeut la scolarisation des QSSs avec une visée de participation citoyenne aux débats de société et qui met en œuvre des dispositifs de débat dans leurs recherches empiriques. Un éclairage sur le champ public est aussi fait dans la mesure où c'est dans ce champ que sont empruntées certaines formes de débat implantées en classe et qui constituent également des situations didactiques étudiées par la recherche sur les QSSs. Nous présentons également notre cadre théorique orienté par le modèle de scolarisation des controverses de Albe (2007) et par une ébauche de modèle d'EC critique que nous avons construit en accord avec notre choix d'orientation fait à l'issue de la partie 1. Le recours à ces outils théoriques s'inscrit dans une approche méthodologique de « design-based research » (DBR ; The Design-Based Research Collective, 2003).

La troisième partie est consacrée à notre étude empirique qui met en œuvre un débat finalisé par une décision construit comme une conférence de citoyens sur la question de l'installation de l'internet par le Wi-Fi ou le filaire dans un collège. Nous cherchons à travers ce travail empirique, à déterminer si l'étude d'une QSS par le débat peut contribuer à une EC

critique et si les élèves mobilisent des savoirs scolaires lors de tels dispositifs. Notre objectif est bien sur de répondre à notre questionnement de recherche mais aussi de donner l'opportunité aux élèves de s'exercer à une citoyenneté critique dans une visée éducative sur une question réelle qui les concerne. C'est pourquoi certaines séances ont été construites à des fins éducatives mais n'ont pas donné lieu à des analyses pour la recherche. Des travaux de recherche de documents, d'expertise, d'extraction d'arguments, de mise en commun ont été menés avant le débat proprement dit. Des ajustements des séances et des séances supplémentaires ont été mis en place dans le cadre de l'approche DBR dans un but éducatif de formation à l'expertise des informations, en concertation avec les enseignants engagés dans le projet de recherche. Dans cette partie nous développons également nos outils d'analyse, nos analyses et nos résultats.

Dans la quatrième et dernière partie, nous discutons de nos résultats de recherche. Les résultats permettent-ils de dire si l'étude d'une QSS par le débat contribue à une ECc ? Nos résultats permettent-ils de dire si les élèves ont mobilisé des savoirs scolaires lors du dispositif de débat ? Notre cadre théorique est-il adapté ? Quelles sont les modifications du cadre que nous proposons par rapport aux limites observées, de nos choix initiaux ? En dernier lieu nous développons les apports de notre travail au champ de recherche sur la scolarisation des QSS dans une visée d'EC critique, ainsi que les perspectives de recherche envisageables.

# Partie 1

# Citoyenneté, un concept mouvant et dynamique

## Introduction

L'éducation citoyenne (EC) est un des objectifs éducatifs mis en avant dans les programmes officiels et notamment à travers l'enseignement des thèmes de convergence. Par ailleurs, les thèmes de convergence concernent des questions qui peuvent être reconnues comme celles formalisées par la recherche comme des questions socioscientifiques (QSSs). Or l'EC est aussi l'objectif affiché de la scolarisation de ces questions par le mouvement de recherche dont l'objet est l'étude des QSSs.

Alors que l'objectif éducatif annoncé par l'enseignement des thèmes de convergence et celui de la recherche convergent vers un même objectif d'Éducation Citoyenne, peut-on pour autant considérer que l'EC est entendue avec des significations similaires? Qu'est-ce que le citoyen visé par le curriculum et celui envisagé par la recherche ont-ils en commun avec celui dont les politologues et les sociologues discutent ?

Les revues de littérature développées dans cette partie ont pour ambition de clarifier la notion de citoyenneté et, par conséquent, quelle EC est promue par la recherche sur les QSSs dans le but de contribuer à une participation démocratique. Par ailleurs, l'enseignement des thèmes de convergence affiche une volonté d'EC. Il nous semble nécessaire également de préciser celle qui est alors recommandée par ces instructions officielles, les conceptions de celle-ci qu'ont les enseignants de collège qui prennent en charge l'enseignement des thèmes de convergence et quels liens cette EC entretient avec la visée promue par le champ de recherche en QSSs.

# Chapitre 1

# Quelques repères en socio-politique

# Profils de citoyen

Le terme de citoyen est accommodé à toutes les sauces dans les pays démocratiques d'aujourd'hui. Nous voyons ainsi fleurir dans l'espace public une constellation d'expressions telles que « rencontre citoyenne », « action citoyenne », « café citoyen », « TV citoyenne », « école citoyenne », « citoyen européen », « citoyen du monde », « citoyenneté participative »... Ce foisonnement d'expressions met en avant selon nous la multiplicité des rôles de l'individu dans une communauté politique qui place le citoyen bien loin de celui de la Révolution Française du 18ème siècle. La notion du citoyen de l'État-Nation du 19ème siècle ne semble plus non plus au cœur de sa signification. La citoyenneté se dessine comme une appartenance à une communauté d'individus partageant certes des droits et des devoirs, mais développant une conscience de groupe en participant à la vie de la collectivité. Elle ne semble plus se définir comme une appartenance à une communauté politique. Certains associent la citoyenneté à la civilité rejetant le politique au profit des règles de vie communes. D'autres au contraire créent une dichotomie entre la citoyenneté et la civilité comme si la sphère politique pouvait agir en dehors de ces règles communes de civilité. Le citoyen nous présente alors plusieurs visages. Avant même de nous pencher sur la forme de citoyenneté que nous voulons ou devons privilégier dans une Éducation Citoyenne des élèves, citoyens d'aujourd'hui et de demain, il nous paraît nécessaire de nous interroger sur le sens du terme citoyen qui donne à voir au premier abord un objet mouvant et non circonscrit.

Nous allons dans ce chapitre donner quelques repères issus d'une littérature de socio-politique pour appréhender les différents sens donnés à la citoyenneté et par là même bâtir des profils émergents de citoyens.

## 1. Corpus et méthode d'analyse

Qui se sera frotté à une revue de littérature sur le concept de citoyenneté, aura pu constater le caractère foisonnant, voire prohibitif des recherches menées sur la citoyenneté et tout ce qui s'y rattache. C'est pourquoi, il nous a fallu trouver une entrée possible dans ce champ qui nous permette de ne pas nous perdre en route et de tirer quelques fils afin de construire des profils de citoyen émergents dans la société. Nous avons pour cela choisi dans un premier temps une première source, l'ouvrage de Schnapper (2000), sociologue spécialiste de la question, intitulé « qu'est ce que la citoyenneté ? », dans lequel elle décrit et fournit une analyse critique de la citoyenneté à travers l'histoire par une approche juridique et sociale. La lecture de cet ouvrage nous a permis de construire l'ébauche de 3 profils de citoyens que nous avons par la suite raffinés en faisant appel à une littérature ciblée pour chacun d'entre eux.

Dans ce deuxième temps, nous avons choisi de sélectionner des littératures françaises car nous nous intéressons spécifiquement au cas français qui historiquement ne s'est pas construit de la même manière que dans d'autres pays démocratiques. Les auteurs

sélectionnés l'ont été en fonction de leur champ de recherche en adéquation avec les ébauches des profils dégagés à partir de l'ouvrage de Schnapper (2000). Nous avons eu recours à des bases de données avec comme mots clés à l'appui, ceux adossés aux 3 ébauches de profils : « citoyenneté et droits », « citoyenneté et devoirs », « citoyenneté active et participative ». Nous avons alors retenu des ouvrages comme des articles qui permettaient d'enrichir les ébauches de profils. Cependant, pour discuter certains points particuliers, nous avons eu recours à certaines littératures anglo-saxonnes lorsqu'elles apportaient une plus-value par rapport à la littérature française.

## 2. Une ébauche de profils de citoyen

Dans l'introduction de son ouvrage, Schnapper (2000) annonce que la citoyenneté est une notion complexe, née dans la Grèce Antique, qui a trouvé un statut juridique dans le monde Romain et sa légitimité politique dans la modernité que les politologues et philosophes considèrent pour la plupart comme le fruit des révolutions française et américaine du 18ème siècle, par le transfert du pouvoir au peuple.

Pour Schnapper (2000), la citoyenneté est définie suivant trois dimensions.

Elle a d'abord un sens juridique, c'est à dire que le citoyen est un « sujet de droits et de libertés individuelles ».

Dans une deuxième dimension, elle considère que le citoyen est également détenteur d'une part de souveraineté politique. Les droits politiques lui confèrent les droits de participer à la vie politique, de voter et d'être informé.

Dans une troisième dimension, la citoyenneté est source de lien social et le lien entre les individus est bâti sur la participation à une même communauté, organisant la vie ensemble, en fonction des devoirs dont le citoyen est redevable à l'État.

Par ailleurs, nous ne pouvons pas considérer ces trois dimensions comme des entités indépendantes. La souveraineté attribuée au peuple associée aux droits politiques donne au citoyen la possibilité d'agir sur les décisions politiques des gouvernants qui le représentent. Et c'est aussi dans l'espace social où l'on discute, que s'organise la défense d'une vision du monde et que l'on agit.

Nous nous appuyons sur ces trois dimensions comme une première ébauche de 3 profils émergents que nous allons affiner et discuter par la suite : un citoyen de droits, un citoyen du lien social et des devoirs et un citoyen souverain actif et participatif.

## 3. Un citoyen de droits… Un citoyen de fait ?

### 3.1. Le droit d'être citoyen

D'après Schnapper (2000), ce qui définit en premier lieu un citoyen, c'est sa dimension juridique, c'est à dire qu'il est un sujet de droits et de libertés individuelles. Mais ce premier aspect fait déjà apparaître la citoyenneté comme un concept mouvant et dynamique. En effet, si au premier abord, cette définition peut nous éclairer sur la notion de citoyenneté par sa précision, se pose à nous la question de celui qui possède des droits et quelle est la nature de ces droits. Nous pensons alors que derrière cette dimension, se faufilent des individus différents en fonction de la variabilité historique de l'acquisition des droits, c'est à dire leurs modifications ou leurs ajouts en fonction du temps et du lieu.

Si la Grèce Antique est reconnue comme le berceau de la citoyenneté, tout Grec n'était pas citoyen. Ainsi, dans la traduction d'Aristote par le philosophe Pellegrin (1993), on peut lire : *« Mais il existe un certain pouvoir en vertu duquel on commande à des gens du même genre que soi, c'est à dire libres. Celui-là nous l'appelons le pouvoir politique ; le gouvernant l'apprend en étant lui même gouverné… Ces deux statuts de gouvernant et de gouverné ont des excellences différences, mais le bon citoyen doit savoir et pouvoir obéir et commander, et l'excellence propre d'un citoyen c'est de connaître le gouvernement des hommes libres dans les deux sens ».* Il est visible que le statut de citoyen n'était pas accordé à tous, mais uniquement *« des gens du même genre que soi ».* Ils étaient ainsi choisis en fonction de leur naissance, suivant des croyances communes et leur appartenance ethnique. Les « étrangers », les non Athéniens, les esclaves ainsi que les femmes étaient exclus de cette communauté politique. Les citoyens étaient formés par la classe supérieure de la cité. Nous pouvons alors considérer que la citoyenneté était plutôt un privilège qu'un droit dans le sens où nous l'associons à l'égalité dans notre démocratie dite moderne. L'inégalité politique était justifiée d'après Strauss (2005) par Aristote par *« une inégalité naturelle des hommes »*. Vue du 21$^{eme}$ siècle, la démocratie d'Aristote peut être envisagée comme une démocratie exclusive et hiérarchique. Cette dimension juridique à laquelle se réfère Schnapper (2000) est attribuée à l'Empire Romain qui définit alors le citoyen comme un sujet de droit qui est un homme libre dans les limites de la loi. Le citoyen est désormais défini dans sa dimension juridique : il est titulaire de droits et devoirs qui lui confèrent son appartenance à une communauté politique. Nous pouvons alors considérer que la vision de la citoyenneté sort alors de la vision ethnique et refermée de la cité grecque. Cependant, il serait naïf de croire que cette évolution était altruiste : En effet, la volonté d'intégration des étrangers était liée à des intérêts économiques d'annexion des provinces. Même si l'exercice de la citoyenneté n'était, de plus, pas forcément effectif, l'idée d'une citoyenneté plus ouverte a semblé germer. Ainsi, dans l'idée de la citoyenneté moderne, le lien entre les hommes évolue vers un lien politique dégagé de l'appartenance à une religion et à une classe supérieure. Cette idée qui se développe tend alors vers les prémices d'un idéal universel et égalitaire de la citoyenneté au 20$^{ème}$ siècle. Force est de constater que le droit d'être citoyen s'étend au fil de l'histoire, mais qu'il est par ailleurs intimement lié aux droits accordés dont aucune garantie n'est donnée quant à leurs caractères immuable et universel, comme nous le détaillons par la suite.

## 3.2. Des droits libertés aux droits culturels

Schnapper (2000) se réfère au sociologue anglais Marshall (1965) pour l'analyse de l'apparition des droits. Ce chercheur a défendu la théorie d'un passage chronologique, de ce qu'il a appelé une « citoyenneté civile » issue des Tribunaux à laquelle il attribue les droits libertés, à une « citoyenneté politique » qu'il attribue aux droits politiques au 19$^{ème}$ siècle, puis à une « citoyenneté sociale » liée aux droits créances lors du 20$^{ème}$ siècle. Même si cette chronologie n'est pas applicable dans d'autres pays, nous considérons qu'il nous fournit un modèle explicatif du contenu de la citoyenneté dans la dimension juridique que développe Schnapper (2000). Ceci étant, les droits n'étant pas accordés de la même façon à tous, le statut de citoyen est juridiquement différent en fonction des individus.

### 3.2.1. Le citoyen des droits libertés

Marshall (1965) a développé comme d'autres politologues que le changement a été insufflé par l'esprit révolutionnaire lors des révolutions américaine (1778-1783) et française

(1789-1799). Pour lui, se développe alors ce qu'il appelle la citoyenneté civile avec l'affirmation des droits libertés (le droit à l'expression, à la propriété) dont l'État doit se porter garant. Elle repose ainsi sur la reconnaissance des droits fondamentaux associés à des libertés individuelles. A toutes ces libertés inaliénables de l'être humain, s'ajoutent des droits liés au statut de citoyen tel que l'égalité devant la justice. Cependant, nous considérons que les droits libertés n'ont pas été et ne sont pas toujours universels, puisque une partie des individus n'a pas eu accès à certains de ces droits ; par exemple les femmes n'ont obtenu certains droits qu'à l'issue des mouvements féministes du 19ème et 20ème siècle ; elles ont obtenu le droit au divorce en 1884, la garantie de garder leur emploi après la naissance d'un enfant en 1904, de disposer de leur salaire en 1907 et l'unité du Baccalauréat en 1924. Par la suite, sous le régime de Vichy, promoteur de la femme au foyer, elles ont perdu à nouveau le droit au divorce et l'avortement a été considéré comme un crime contre l'État, puni par la peine de mort. Il a fallu attendre les années 60-70 pour que les femmes soient reconnues dans les « droits de l'homme et du citoyen ». Pendant ces années, elles ont obtenu la suppression de l'autorisation maritale pour exercer une profession (1965) et la loi Simone Weil a dépénalisé l'avortement sous certaines conditions (1975). Nous avons pris cet exemple pour illustrer que l'on n'est pas citoyen une fois pour toutes. Le citoyen est défini dans son statut comme ayant des droits et des libertés individuelles qui ne sont pas universels et peuvent être remis en question.

3.2.2. Le citoyen des droits politiques

Pour Marshall (1965), ce sont ensuite au 19ème siècle que les droits politiques ont été accordés dans ce qu'il appelle le développement de la citoyenneté politique, c'est à dire le droit de vote, le droit de participer à la vie politique et d'être informé. Cependant, là encore, si nous nous penchons sur les conditions d'obtention de ces droits, nous constatons que tous les individus n'en sont pas détenteurs. A l'issue de la Révolution française, le suffrage est réduit aux électeurs censitaires. L'extension du droit de vote et le droit d'être élu au cours du 20ème siècle a donné l'opportunité à un plus grand nombre de prendre part aux processus démocratique et d'exercer ses droits politiques ; le suffrage a été étendu aux hommes de plus de 21 ans en 1848 ; Les femmes ont obtenu le droit de vote et d'être élues en 1944 marquant un pas de plus vers l'universalité des droits politiques en France. Cependant se pose aussi la question des droits des français issus de l'émigration. En effet, de nombreux débats ont eu lieu et ont lieu sur le lien qu'entretiennent la citoyenneté et la nationalité française. Sans entrer ici dans ce débat, nous pouvons tout de même dire que le droit français qui associe la nationalité à la situation géographique de naissance ne clarifie pas toujours la situation. De plus, la nationalité française ne suffit pas toujours à l'application dans les faits des droits reconnus aux Français issus de l'immigration. Dans le même registre d'exclusion, se pose également la question de la citoyenneté des résidents étrangers. De nombreux débats et revendications vont dans le sens d'une demande d'extension des droits politiques, notamment celui du droit de vote. Par exemple, en 1989, un collectif « J'y suis, j'y vote » s'est créé à l'occasion du bicentenaire de la Révolution. La campagne a été à nouveau relancée en 1998 avec « même sol : mêmes droits, même voix ». Même si une loi a été proposée en janvier 2010 pour donner le droit de vote aux élections municipales, les oppositions demeurent en raison du fait que les opposants à cette mesure associent citoyenneté et nationalité française.

3.2.2. Le citoyen des droits créances

La citoyenneté sociale est attribuée par Marshall (1965) aux modifications du 20ème siècle. Ces droits regroupés sous le nom de droits créances, parce que redevables par l'État aux citoyens, sont mis en débat à partir de la révolution de 1848, à la suite des critiques des socialistes, des revendications nées du mouvement ouvrier liées à leur condition de travail sur fond de révolution industrielle. Les politologues Ferry et Renault (2005) reconnaissent l'amorce d'un débat sur les questions sociales dans le préambule de la Constitution de 1848 : « *La République doit protéger le citoyen dans sa personne, sa famille, sa religion, sa propriété, son travail, et mettre à la portée de chacun l'instruction indispensable à tous les hommes ; elle doit, par une assistance fraternelle, assurer l'existence des citoyens nécessiteux, soit en leur procurant du travail dans les limites de ses ressources, soit en donnant, à défaut de la famille, des secours à ceux qui sont hors d'état de travailler. En vue de l'accomplissement de tous ces devoirs, et pour la garantie de tous ces droits, l'Assemblée nationale, fidèle aux traditions des grandes assemblées qui ont inauguré la Révolution française, décrète, ainsi qu'il suit, la Constitution de la République».* Nous pouvons alors considérer que le débat a été lancé sur les questions sociales et s'est poursuivi avec l'État providence puisque cette fois, ils apparaitront dans la constitution de 1946 avec notamment le droit au travail, de défendre son emploi par l'action syndicale, le droit de grève et le droit à la sécurité matérielle.

### 3.2.3. La revendication de nouveaux droits

Si nous nous intéressons quelque peu au paysage politique, nous pouvons constater que la triade de droits développée par Marshall (1965) ne rend pas compte totalement des problématiques contemporaines qui se forment en dehors du statut juridique. Il nous semble alors nécessaire d'étendre la question des droits des citoyens à la question des droits culturels que certains revendiquent comme des droits particuliers, au nom d'une vision identitaire de la citoyenneté. Cette vision s'invite régulièrement dans les débats en France sous le nom de « communautarisme » avec l'usage de ce terme venu des États-Unis dans les années 1980-1990. Sans généraliser, ce terme possède une connotation politique négative en France, car souvent associé à une forme d'ethnocentrisme qui donnerait la priorité aux règles de la communauté au détriment des lois républicaines. Si tel est le cas, alors le « communautarisme » serait incompatible avec les valeurs républicaines françaises. Il est à noter une tension qui s'opère entre une appartenance à une communauté politique et les particularismes des individus. Pour les défenseurs du « communautarisme », les droits culturels font partie des « droits libertés » et doivent alors être reconnus dans un statut juridique du citoyen. Le philosophe canadien Taylor (1997), reconnu comme un des penseurs communautariens, reproche au modèle intégratif qu'il soit libéral ou républicain d'imposer un moule à l'ensemble des groupes culturels qui gommerait leurs particularismes au profit d'une culture dominante. Il va d'ailleurs jusqu'à parler d'hégémonie de la culture majoritaire. De nombreuses critiques sont apportées à cette citoyenneté communautaire. Schnapper (2000) signale deux dangers liés à l'affirmation des droits particuliers. La première critique est développée comme suit : *« affirmer l'existence de droits particuliers risque d'enfermer les individus dans leur particularismes, de les assigner à un groupe, à l'encontre de leur liberté personnelle et leur liberté personnelle et de leur possibilité d'échange avec les autres* ». Elle considère que cela irait à l'encontre des libertés de l'individu qui ne serait alors reconnu que dans un groupe d'appartenance comme si la société était formée de groupes juxtaposés. Cela conduirait alors à nier qu'un individu possède des rôles différents en fonction du contexte dans lequel il évolue. La deuxième critique qu'elle adresse est la suivante : « *la reconnaissance*

*publique des groupes risque de cristalliser et de consacrer les particularismes aux dépens de ce qui unit les citoyens* ». Elle met en avant des risques vis à vis de l'intégration sociale des individus ; la reconnaissance des particularismes se ferait alors aux dépens des liens sociaux qui unissent les citoyens d'un même pays et cela conduirait à « *la fragmentation sociale en juxtaposant des communautés, fermées les unes aux autres, sans échanges entre elles* ». Cela remet donc en cause, d'après elle, le principe même d'égalité des droits entre les citoyens, si certaines communautés se voient attribuer une citoyenneté différente. Kymlicka (2001), philosophe américain spécialiste du multiculturalisme canadien, considéré comme un modéré par rapport aux penseurs communautariens, propose une alternative entre la vision que nous nommons pro-communautariste de Taylor (1997) et les oppositions de Schnapper (2000). En effet, il est en faveur de la reconnaissance des droits spécifiques des minorités dans le but de préserver une identité face à la culture majoritaire dont parle Taylor (1997), mais par ailleurs, il pense qu'il est possible de concilier cette conception de la citoyenneté avec celle héritée du siècle des Lumières. Il développe l'idée d'un multiculturalisme sous contrôle démocratique dans lequel les droits culturels seraient reconnus à la condition qu'ils ne remettent pas en cause les Droits de l'Homme et les valeurs démocratiques. Son idée principale est que les droits culturels doivent être associés à un individu et pas un un groupe et que les individus sont libres d'entrer ou de sortir d'un groupe. Il écrit d'ailleurs à ce propos que « « *les groupes qui forment la majorité au sein de leurs États respectifs deviendront, après tout, des minorités au niveau de l'Union européenne* ». Nous en comprenons de ce qu'il écrit que si la citoyenneté est envisagée dans une citoyenneté plus large, celle de l'Union Européenne, alors les groupes majoritaires deviendront des groupes minoritaires. Cependant il nous semble que cela ne résout en rien le problème de la reconnaissance des droits culturels des minorités et que cela n'est pas un problème d'échelle car si les groupes majoritaires deviennent minoritaires, les particularismes en seront d'autant plus dilués. Il pense que malgré des oppositions, ce modèle a vocation de s'étendre. Il signale particulièrement que « *la France demeure le plus farouchement opposée au droit des minorités sur le plan national, elle est d'ailleurs intervenue dans ce sens sur la scène internationale »* et qu'elle rejette les particularismes, qu'elle reconnaît toutefois de fait mais pas de droit, dans la sphère privée au nom d'une tradition républicaine et du principe de laïcité qui lui sont propres.

En conclusion, nous pouvons dire en premier lieu que la citoyenneté se définit par rapport à la possession ou non de droits à l'intérieur d'une nation. Cependant, même si les droits accordés ont sans cesse évolué au cours de l'histoire pas toujours de manière continue et effective et que se manifeste une demande d'accès à de nouveaux droits associés à des problématiques contemporaines, le premier profil de citoyen qui se dessine est celui d'un citoyen de « fait » ; le citoyen ou le non-citoyen est reconnu juridiquement dans son statut par les droits civiques et politiques qu'ils possèdent et qu'il est libre d'exercer. Cette vision exclut donc certaines personnes comme les personnes frappées d'une condamnation pénale déchues de leurs droits et les étrangers non détenteurs des droits français. Dans cette vision de la citoyenneté, le concept de citoyen-enfant ne peut alors pas exister.

## 4. Un citoyen des devoirs et du lien social…Un citoyen vertueux ?

Le statut juridique de citoyen entraine également des devoirs dont celui-ci est redevable en échange des droits qui lui sont accordés aussi bien dans la conception Antique de la citoyenneté que dans une vision plus moderne. Le « bon citoyen » devait respecter les

règles de la Cité et adopter des comportements vertueux lui permettant selon Aristote de dépasser « l'état de nature ». Aristote voyait dans la Polis, une association d'associations veillant à la civilité et à la « bonne vie » du peuple. Quand Schnapper (2000) se réfère au citoyen né de la Révolution française, c'est l'idée que tous les membres de la Nation sont égaux qui peut être retenue. Cette idée suppose alors des lois communes et un intérêt individuel remisé au profit de l'intérêt général. Elle définit en 1997 la conception classique de la Nation comme « *une entité qui s'affirme comme une communauté ouverte, la volonté de vivre ensemble, qui doit s'exprimer par l'acceptation des règles d'un domaine public qui transcende les particularismes ».* L'idée du dépassement des particularismes met en avant cette notion d'intérêt général qui doit être placé au dessus des divisions internes à la Nation (Le Pors, 1999), en référence à la pensée Rousseauiste. De plus, l'intérêt général ne peut pas être entendu comme la somme des intérêts particuliers.

La conception de la Nation à laquelle se réfère Schnapper (2001) nous renvoie à différents aspects d'appartenance à celle-ci et notamment aux devoirs politiques et moraux que cela implique dans l'esprit républicain qui suppose une forme de dévouement. Ainsi, le citoyen doit montrer son attachement à sa Nation en participant aux décisions par le vote, s'acquitter de son devoir fiscal, de son devoir militaire et d'obligations morales telles que le « devoir de mémoire » qui participe au rappel des valeurs républicaines. Nous pouvons alors considérer que le citoyen qui s'acquitte de ses devoirs envers sa Nation peut être aussi bien compris comme la traduction d'un sentiment d'appartenance que comme une forme de soumission morale. Cela nous amène à nous questionner sur le rapport qu'entretient le citoyen avec les lois et les règles auxquelles il doit se conformer dans une démocratie républicaine.

Cela nous engage d'abord à considérer le devoir d'obéissance aux lois comme un devoir sacré que le sociologue Aaron (1965) attribue à *« une démocratie saine qui est celle où les citoyens ont le respect de la Constitution qui fixe les modalités de la lutte politique mais toutes les lois qui marquent le cadre dans lequel l'activité des individus se déploie ».* Dans ses propos, nous comprenons bien que, dans cette vision, une démocratie peut être considérée comme bonne si les citoyens respectent les lois, c'est à dire qu'ils obéissent à un ensemble de règles qui la construisent. Cependant, il est impossible de passer outre le paradoxe qui demeure entre le devoir d'obéissance aux lois et les obligations du citoyen que nous retrouvons dans les écrits du révolutionnaire, Benjamin Constant, défenseur du régime parlementaire en 1806 : *« l'obéissance à la loi est un devoir, mais, comme tous les devoirs, il n'est pas absolu, il est relatif et repose sur la supposition que la loi part d'une source légitime ».* Pour Constant, le pouvoir du peuple doit s'arrêter au seuil de l'individu. Par cette phrase, il rappelle au citoyen qu'il a le devoir de veiller au respect des principes démocratiques, et précisément ce qui porte atteinte à la liberté de celui-ci. En effet, si il estime que la loi va à l'encontre de la liberté de l'individu, il est de son devoir de la dénoncer ; Ce paradoxe n'existe pas dans la vision rousseauiste (Rousseau, 1762), puisque la source de la loi est considérée comme légitime au titre que le citoyen prend part à l'élaboration des lois, auxquelles il obéit : *« l'obéissance à la loi qu'on s'est prescrite est liberté ».* Dans cette idée, l'obéissance et la liberté ne sont pas des notions antagonistes car les lois sont issues de la volonté générale et obéir aux lois est donc obéir à soi-même, puisque le citoyen aspire à l'intérêt général. Par ailleurs, il est également du devoir du citoyen de dénoncer ce qui va à l'encontre de la volonté générale et du bien-être des citoyens. Que ce soit dans une vision libérale ou républicaine de la citoyenneté, nous considérons que la désobéissance peut alors être comprise comme l'expression du devoir du citoyen dans l'exercice de sa citoyenneté.

La société moderne a semble-t-il hérité des devoirs des citoyens de la Révolution française, soient les devoirs d'obéir aux lois, de participer aux dépenses publiques en fonction des ressources et de défendre la société dont il est membre si elle est menacée, au nom de « l'impôt du sang ». Cependant, en ce qui concerne la défense de la Nation, la problématique n'est plus la même. La conscription généralisée par la révolution française et le service militaire obligatoire ont permis pendant des siècles de maintenir les effectifs nécessaires à la défense de la Patrie. Les problématiques de défense n'étant plus les mêmes, l'armée de métier s'est substituée à l'appel aux citoyens et le service militaire a été suspendu en 1997 au profit d'une Journée d'Appel et de Participation à la Défense. La question d'un service civil ou civique obligatoire agite régulièrement les sphères politiques et est notamment revenue sur le devant de la scène pendant les troubles qui ont perturbé les « quartiers » en 2005. Le conseil d'analyse de la société présidé par Ferry a rendu un rapport en 2006, basé sur l'expertise de Béreau,[3] en vue d'éclairer des choix politiques sur cette question. Les arguments avancés en faveur d'un service civil obligatoire par Ferry (2006), dans l'article écrit avec Béreau (2006), étaient éloquents : la nécessité d'un « creuset républicain » autre que l'école, la prise de conscience des devoirs envers la Nation par l'engagement personnel en faveur d'un collectif et le respect de l'autorité. Ces objectifs affichés par Béreau (2006), dans l'article co-écrit avec Ferry (2006), résonnent selon nous sur fond de patriotisme : le service civil obligatoire pour tous les jeunes est « *destiné à conforter les valeurs républicaines, à faire l'apprentissage de la vie en communauté et surtout à consacrer du temps au service de la collectivité* ». Il nous apparaît clairement que dans ce projet, c'est le sentiment d'appartenance à une nation et des notions de solidarité qui sont véhiculés. Cette forme d'appel aux droits et devoirs dans le respect des valeurs républicaines peut-elle être une réponse au desserrement progressif du lien social observé par de nombreux sociologues qui l'identifient comme une des causes de la délinquance et des incivilités (Roché, 1996) ? Nous pouvons être sceptique et suspicieuse sur les motivations profondes de ce projet. Si, c'est l'idée de préservation de la coexistence pacifique des individus qui est visée, alors nous pouvons considérer que le but est un renforcement du bien être individuel au détriment d'une prise en compte d'autrui. Dans ce cas, ce ne sont certainement pas le bien-être d'autrui et le souci de partage de valeurs qui caractérise l'idéal républicain, qui sont alors visés. Cependant, que ce soit dans une vision individualiste ou collective, l'idée commune nous semble être de développer les « bons » comportements et de renforcer une cohésion nationale qui se craquellerait, pour pallier à l'échec, voire à la faillite du modèle républicain comme décrit par certains politologues. Certains sociologues comme Gauchet (2008) s'opposent à cet éventuel naufrage constaté du modèle républicain, héritage des Lumières : *« le programme des Lumières conserve toute son actualité, pour peu qu'on sache l'actualiser* ». Il écrit d'autre part que *« l'idéologie des droits de l'homme se traduit par une invasion de moralisme ».* Il rajoute que *« l'écart à la norme est rejeté dans les ténèbres extérieures comme un mal».* Les grands principes républicains restent donc d'actualité à condition de se défaire d'une forme de dérive moraliste et de se pencher sur leurs limites et contraintes, comme par exemple la prise en compte de la diversité des citoyens.

En conclusion, au regard des considérations précédentes, la citoyenneté peut être vue comme une question de civilité et de dévouement à sa patrie même si cette conception de la citoyenneté tend à s'effacer. Dans ce cas, le citoyen est le citoyen qui obéit aux lois, aux règles de vie communes, s'engage au service des autres par solidarité dans le respect des

[3] L'Amiral Béreau a rendu un rapport intitulé la question « Faut il instituer un service civil obligatoire ? » pour le CAS en 2006. http://www.cas.gouv.fr/article.php3?id_article=61

valeurs républicaines. Ce citoyen nous apparait alors comme un citoyen vertueux. Cependant, les raisons qui poussent ce citoyen sur le chemin de la vertu ne sont pas toujours à envisager comme un sacrifice au profit du collectif mais bien au contraire comme une défense de ses intérêts individuels en empruntant le chemin du collectif. Dans ce cas, ce citoyen « bien sous tous rapports » est-il si vertueux au regard des principes démocratiques républicains ?

# 5. Un citoyen souverain actif et participatif…Un citoyen critique ?

## 5.1. La souveraineté par le vote

Ensuite, Schnapper (2000) se réfère à la notion de « peuple souverain », né pendant la révolution française, qui choisit ses gouvernants par le vote : « *C'est l'ensemble des citoyens qui est la source du pouvoir et qui justifie que les décisions prises par les gouvernants soient exécutées ».* Dans cette vision, c'est à travers ses représentants que le peuple exerce son pouvoir. Cependant la citoyenneté ne peut pas se réduire au droit de vote, malgré son extension au cours de l'histoire (voir paragraphe 3.2.2) si on prend en compte le déclin de la participation aux élections. De nos jours, il nous semble que le vote s'apparente plutôt à un symbole d'une souveraineté passée du citoyen et de l'égalité qu'à une manifestation réelle d'une citoyenneté active. Il apparaît alors comme une sorte de rituel sacralisé d'autant plus qu'il se déroule dans des lieux institutionnels de la République tels que les écoles publiques et les mairies.

## 5.2. L'association des citoyens comme objet de contre pouvoir

Cependant, d'autres manières de participer activement à la vie politique s'offrent également aux citoyens. Il leur est possible de s'organiser en « *associations, organisations et mouvements qui à la fois accueillent, condensent et répercutent, en les amplifiant dans l'espace public, la résonance que les problèmes sociaux trouvent dans les sphères de la vie privée»* (Habermas, 1997). Ce philosophe précise également que la discussion dans ces espaces permet de résoudre des problèmes qui concernent tous les citoyens et ceci dans la discussion : « *Le cœur de la société civile est donc constitué par un tissu associatif qui institutionnalise, dans le cadre d'espaces publics organisés, les discussions qui se proposent de résoudre les problèmes surgis concernant les sujets d'intérêt général ».* Mais cette visée louable qu'attribue Habermas (1997) à ces organisations est à prendre avec précaution. Il nous faut nous interroger sur la nature de ces associations et organisations. D'un côté, Pirotte (2007) dont les recherches portent sur la « société civile » déclare en accord avec la conception de Habermas (1997) qu' *: « on se regroupe parce que l'on partage, l'on défend, l'on protège une vision du monde, une conception idéale d'une société juste et bonne* ». Mais d'un autre côté il porte un regard sur la légitimité de certaines organisations au regard des valeurs « justes et bonnes » qu'elles défendent en prenant comme exemple le KKK. Peut-on alors considérer que ce tissu associatif vise à l'intérêt général auquel se réfère Habermas (1997) ? Cela nous renvoie alors à la question des valeurs morales que doit défendre le citoyen que nous avons qualifié de vertueux, défenseur des valeurs républicaines. Une autre critique s'impose ; le risque existe également que des groupes de citoyens organisés en syndicats, en associations militantes imposent leurs intérêts particuliers au détriment du plus grand nombre au nom d'une vision du monde différente. Quels que soient les intérêts visés par ces organisations, à la condition qu'elles soient conforment aux valeurs républicaines,

elles jouent un rôle important de contre pouvoir face à un État qui dépasserait les limites qui lui sont attribuées par les citoyens. Ceux-ci peuvent prendre ce chemin pour faire entendre leur voix pour tenter d'influencer les décisions politiques en dehors de l'isoloir.

### 5.3. La nécessité d'un espace de délibération : une nouvelle forme de participation aux décisions politiques

La nécessité de l'existence d'un espace commun où les idées peuvent être débattues et où puissent s'exprimer les visions souhaitées ou souhaitables pour la société s'est imposée comme le souligne Pirotte (2007). Il ne suffit pas de s'associer, il faut aussi un cadre, *« un espace public où se joue un processus d'argumentation et de délibération qui éveille un certain intérêt dans la société, avec la capacité d'influencer les décisions politiques* ». Ce sont alors les citoyens tels que des salariés, des habitants ou des usagers qui peuvent participer plus directement aux décisions qui les concernent. Ce phénomène de développement d'une citoyenneté qui s'organise en dehors des urnes est qualifié par les politologues et les sociologues de « démocratie participative ». La littérature (Le pors, 1999 ; Schnapper, 2006) attribue son émergence dans les années 1960-1970, à un sentiment d'abandon par l'État après la période des trente glorieuses (1945-1970) ainsi qu'à la perte de confiance inspirée par le désastre de Tchernobyl (1986) et les « affaires » successives du sang contaminé (1980-1990), de la vache folle (médiatisée fortement en 1996) et de l'amiante. Cette perte de confiance, dans un contexte de problèmes économiques suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, a engendré une méfiance vis à vis des gouvernants. La volonté de peser sur les décisions et se réapproprier le pouvoir s'est alors manifestée dans la création de groupes d'actions locaux en dehors des partis politiques et des syndicats. Les citoyens retrouvent un rôle à jouer dans le processus démocratique par une participation plus directe. Cette volonté que nous nommerons « l'impératif participatif » en référence à « l'impératif délibératif » exposé par Blondiaux et Sintomer (2002) qui s'intéressent de près à cette démocratie participative, s'appuie sur une « citoyenneté active et informée » défendue par la philosophie de Dewey (2003). Pour lui, la citoyenneté doit être construite sur *« la formation d'un public actif, capable de déployer une capacité d'enquête et de rechercher lui même une solution adaptée à ses problèmes* ». Cette vision nous renvoie alors sur la nécessité d'une autonomie du citoyen face à sa capacité de s'informer et d'une responsabilité face aux décisions. Cette forme de citoyenneté peut être considérée alors comme une prise de pouvoir que l'on peut rapprocher de ce qui est habituellement sous-entendu dans le terme anglais « empowerment ». Le citoyen n'est plus vu comme un simple électeur mais un acteur social possédant des compétences, des intérêts et des aspirations. Selon Blondiaux (2002), le succès de la démocratie participative implique un changement important : les décisions politiques tireraient leur légitimité des procédures de consultation dans lesquelles elles se construisent et n'ont pas par la nature de l'autorité qui les prend. Cette vision de la légitimation des décisions politiques trouve son inspiration dans les travaux du philosophe allemand Habermas qui définit d'après Blondiaux et al (2002) une base sur laquelle « *la légitimité démocratique repose sur l'accord intersubjectif auquel les citoyens sont susceptibles de parvenir dans leurs discussions dans l'espace public et grâce aux procédures de l'État de droit démocratiques* ». Pour Habermas, le cœur de la société politique devient l'espace public délibératif et le moment décisif n'est plus l'élection mais la formation de l'opinion publique.

Dans cette conception de la démocratie, la délibération suppose que toutes les parties concernées peuvent prendre part à la discussion et que l'ensemble des points de vue peut

être considéré. Blondiaux et al (2002) voient 3 arguments qu'ils développent en se basant sur les travaux de Manin (1985) en faveur de ce qu'ils appellent la démocratie délibérative. Premièrement, elle génère de l'information nouvelle : *« Aucun individu, ne peut anticiper et prévoir toutes les perspectives depuis lesquelles les questions d'éthique et de politique seront perçues par des individus différents et aucun individu ne peut prétendre posséder toute l'information pertinente sur une décision qui affecte tout le monde* ». La deuxième est qu'elle inciterait à une montée en généralité, c'est à dire qu'au maximum, cela contribuerait à élargir les mentalités et au minimum cela forcerait les citoyens à singer la vertu et les pousserait à mettre en cohérence leurs actes et leurs discours. Troisièmement, cela favoriserait le respect de tous et la prise en compte de leurs arguments.
Si nous nous attardons sur le premier argument développé, deux points nous interpellent. Tout d'abord la question des connaissances diverses apportées par des individus différents et qui peuvent ainsi éclairer la question sous des angles différents ou complémentaires. Cela pose alors la question de la reconnaissance du savoir profane au sens du non-spécialiste, la perméabilité entre les savoirs profanes et les savoirs savants et la contribution du savoir profane à la construction d'une opinion éclairée des représentants. Réunir ces conditions serait alors peut être une manière d'éclairer les choix des représentants politiques. En ce qui concerne la reconnaissance du savoir des profanes, sa légitimité semble acquise. Si Dewey défendait déjà le savoir profane, c'est qu'il distinguait ce qu'il nommait le « sens commun » et le « bon sens », qui conférait au citoyen une opinion éclairée et informée. Cette légitimation du savoir profane est reconnue aussi plus récemment par des chercheurs en sciences politiques. C'est le cas de Sintomer (2008) qui reconnaît l'existence de savoirs mobilisables chez les citoyens. Cette conception est cependant rejetée par les défenseurs de la légitimité des experts et des gouvernants sous le terme de « populisme ». Ce scepticisme rejoint notamment les propos de l'économiste Schumpeter (1946) reconnu comme le fondateur de l'évolutionnisme économique : *« Le citoyen typique tombe à un niveau inférieur de performance mentale dès qu'il entre dans le champ du politique […] Il redevient primitif. Sa pensée demeure associative et affective ».* Il ne reconnaît pas la capacité du citoyen à appréhender des questions politiques. Son appartenance à un groupe voilerait sa capacité à réfléchir de façon indépendante et dépourvue d'émotion. Nous pensons que si nous nous référons au « bon sens » considéré par Dewey, alors la démocratie délibérative ne peut pas être une simple « démocratie d'opinion » au sens péjoratif et réducteur utilisé par ceux qui l'emploient. La délibération devient alors une condition nécessaire à la démocratie participative. Le deuxième point qui nous interpelle dans le premier argument développé Blondiaux et al (2002) et exposé ci-avant est que ces questions politiques affectent l'ensemble des citoyens. Cela appelle donc à une participation étendue ainsi qu'à un engagement des citoyens dans la délibération pour permettre d'améliorer la communication entre les gouvernés et les gouvernants. Il faut donc persuader les citoyens et les encourager à participer aux différents dispositifs délibératifs même si ils n'ont pas l'assurance d'être entendu. Dans ce cas, il est vrai qu'ils peuvent se poser la question de l'intérêt de délibérer si ce n'est pas dans une visée d'action.

### 5.4. Démocratie délibérative, entre idéal et scepticisme

De nombreuses critiques ont été formulées à l'encontre des procédures de débat associées à la participation des citoyens aux décisions. A ce propos Barthe (2002) signale que ces critiques peuvent avoir un double effet : un effet positif dans la mesure où elles brisent le portrait idyllique qui est parfois fait de ces dispositifs et un effet négatif lorsque ces dispositifs

sont présentés dans une vision réductrice d'instrumentalisation et de manipulation des citoyens. Ces procédures sont alors souvent dénoncées comme des « écrans de fumée » destinés à légitimer des décisions déjà prises. En effet, cela permettrait de faire accepter aux citoyens certaines décisions du système politique, qui prendrait en quelque sorte la température des citoyens pour mieux maitriser les oppositions éventuelles ou refroidir la question. Blondiaux et al (2002) rapportent que ces dispositifs ne font pas l'unanimité chez les sociologues et les politologies, développant d'une part une vision positive de mise en question d'un certain nombre de problèmes et dans une vision négative mettant en avant des détournements à des fins subversives. Ils signalent que ces critiques créent de ce fait un climat de soupçon qui rejaillit sur le déroulement de ces délibérations. Dans ce cas, cela peut dissuader le citoyen de s'engager sur le chemin de la participation aux discussions. Un autre point nous apparaît également problématique : celui d'une participation limitée aux associations déjà connues par les pouvoirs publiques où les acteurs sont toujours les mêmes, ce qui aurait pour conséquence d'après Pirotte (2007) *« de renforcer des positions dominantes acquises ou récupérées par les acteurs de l'élite* ». Dans ce cas, il est légitime de penser que le citoyen aurait un sentiment accru de n'être pas entendu ; cela aurait alors pour conséquence de l'éloigner des espaces de délibérations et accentuerait le désintérêt pour les questions publiques, se refugiant alors dans la sphère privée.

### 5.5. Citoyen actif, participatif et questions socioscientifiques

Les citoyens ont éprouvé le besoin d'exprimer leur avis et qu'il soit pris en considération dans les décisions politiques associées. D'après l'historien Rosanvallon (2006), spécialiste de l'histoire de la démocratie et du système politique français, la démocratie participative correspond à une demande sociale. Il écrit à ce sujet que « *Les citoyens acceptent de moins en moins de se contenter de voter ou de donner leur blanc-seing à ceux qui les représentent. Ils veulent voir leurs opinions et intérêts plus correctement et plus continûment pris en compte* ». Cette nouvelle façon d'envisager les décisions politiques s'est étendue au domaine scientifique. Ainsi les citoyens, usagers, consommateurs ont remis en cause la « société du progrès » qui lors des trentes glorieuses apparaissait comme une nécessité à la modernisation du pays et au « bonheur individuel et collectif ». A la suite des grandes polémiques sur les questions environnementales et les déchets nucléaires des années 1970, aux divers enjeux scientifiques et industriels, aux diverses « affaires » déjà évoquées précédemment, ainsi que face aux incertitudes et aux controverses autour des OGM, de la téléphonie mobile et plus récemment des « nanos », il n'était plus question de dissocier ces questions scientifiques des enjeux sociétaux. A propos de cette période de changement, Bonneuil (2004), historien des sciences et membre de la fondation Sciences Citoyennes, parle d'un «*basculement de l'adhésion délégative au « progrès» vers une «politisation» des sciences et des techniques : des questions autrefois qualifiées de «techniques» sont désormais construites dans l'espace public comme des enjeux de société*». Sciences et Société ne sont plus envisagées comme deux entités distinctes mais comme un enchevêtrement, les sciences se construisant dans et en même temps que la société.

Face à ce constat, les gouvernants ont dû renoncer à certaines pratiques autoritaires et favoriser des espaces de délibération. Par exemple, en ce qui concerne le domaine des sciences, de nombreuses questions sont apparues dans l'espace public. De grands débats

publics[4] et des conférences de citoyens[5] ont été organisés, certains conduits sous la houlette du CNDP créée en 1995. Les sociologues Callon, Lascoumes et Barthe (2001), spécialistes des « forums hybrides » et de la production de connaissances par les citoyens ordinaires, résument fort bien cette réappropriation du pouvoir par les citoyens dans la prise en compte de ces questions formulées dans le champ de la recherche comme des questions socioscientifiques (QSS): « *tous les ingénieurs savent désormais que le dêmos, le peuple est de retour […] On avait congédié le peuple ; il s'est réinstallé à la table des négociations* ». Ces espaces, les « forums hybrides », dans lesquels se discutent ces questions sont des espaces composites associant des experts, des professionnels de la politique, des citoyens ordinaires où de la connaissance nouvelle peut se produire.

D'après les sociologues Callon et al (2001), le citoyen ordinaire et le profane entendu dans le sens de non-spécialiste remettent en cause le double partage suivant : le premier entre les spécialistes (ceux qui savent) et les profanes (ceux qui ne savent pas) et le deuxième entre les politiques (ceux qui décident) et les citoyens ordinaires (ceux qui subissent). Nous pouvons alors comprendre que la professionnalisation des politiques ainsi que l'omniprésence des experts à leurs côtés ont contribué à mettre à distance les citoyens, ce qui peut paraître paradoxal dans une démocratie représentative; nous constatons alors la dualité qui existe au sein de la démocratie représentative: d'une part, elle met en avant une dimension démocratique qui donne à chaque citoyen le droit de faire entendre sa voix par le vote et d'autre part l'élection sélectionne une élite dans laquelle les citoyens ordinaires ne se reconnaissent pas.

La mise en débat de ces questions sociotechniques et socioscientifiques dans des forums hybrides étudiés par Callon et al (2001) trouvent un espace de débat où coopèrent des profanes (non spécialistes) et des experts. Ces chercheurs ont montré la pertinence des savoirs profanes. L'intervention des profanes dans diverses procédures de mise en débat doit être perçue comme complémentaire et non pas contre la recherche. A leur suite, nous considérons que la participation de ces nouveaux acteurs peut éclairer la question abordée dans la mesure où cela peut mettre à jour différentes positions argumentées et remettre en cause des décisions provisoires. Par exemple, Barthe (2002) a montré dans son article, comment la solution du stockage géologique des déchets nucléaires qui s'était imposée, a été remise en question par la contre expertise d'associations lors d'auditions publiques. Cette mise en débat a réorienté les recherches vers d'autres moyens de traitement des déchets nucléaires. Nous ne pouvons pas nier que ces profanes ont eu un rôle régulateur essentiel dans des décisions technoscientifiques qui ont été prises.

## 5.6. Comment être à la fois le citoyen actif d'une démocratie représentative et d'une démocratie participative ?

Dans la vision actuelle de la démocratie participative, l'idée d'opposition entre la démocratie directe et la démocratie représentative, telle qu'elle était pensée dans les mouvements des années 1960-1970 ne semble plus au cœur des débats. L'idée de démocratie directe, défendue déjà par Rousseau dans le cadre d'une participation publique, n'était déjà pour lui applicable qu'à l'échelle locale. La représentation apparaît comme

[4] En 2006, le premier débat public sur la gestion des déchets nucléaires ; en 2009, le débat public a concerné le Projet de Parc éolien en mer des 2côtes d'Albâtre et Picardie ; entre 2009 et 2010, le débat est organisé sur les « Nanos ».

[5] En 1998, c'est la première conférence de citoyen qui a eu lieu en France sur les OGM ; Ensuite régulièrement, il y a eu des débats organisés sur ce principe avec en 2002, la question des changements climatiques, en 2003 la question de l'Énergie et le traitement des boues domestiques dans le cadre de la qualité de l'eau, de 2005 à 2009, ce sont les risques associés aux médicaments et les progrès thérapeutiques qui sont mis en question…

nécessaire lorsque la délibération directe avec les citoyens est rendue impossible lorsque la question doit être débattue par un public très large. Cependant, face aux difficultés d'organisation technique de consultations nationales systématiques, nous pensons que les forums hybrides démocratiques peuvent jouer un rôle essentiel dans un système représentatif. Le penseur Sclove (2003) qui milite pour une science citoyenne et une technologie démocratique, organisateur de la première conférence de consensus aux États Unis en 1997, et qui développe une méthodologie d'« atelier scénario »[6], propose des alternatives : il propose de conserver les structures représentatives mais de les renforcer par des institutions participatives dans le but de juger démocratiquement des choix faits en matière de technologie. Feenberg (2004), philosophe américain de la technique, propose quant à lui, un contrôle électoral des institutions techniques comme alternative à la technocratie : la participation publique serait ainsi partie prenante dans les procédures de la conception technique. Une critique peut être opposée à leurs propositions : la question de représentation des citoyens que ce soit dans les institutions participatives (Sclove, 2003) et dans les procédures électives des institutions techniques (Feenberg, 2004) demeurent le problème fondamental.
Quelles que soient les propositions précédentes, la mise en place des dispositifs participatifs introduit de nouveaux acteurs dans les politiques publiques concernant les technosciences. Différents chercheurs politologues et sociologues ont montré que l'implication des ces acteurs permettaient d'acquérir des connaissances sur la question abordée et de prendre conscience de la relativité des savoirs scientifiques. La diversité des acteurs assure une circulation des différents savoirs entre les différents groupes et peut engager une modification de position. Ces dispositifs participatifs sont aussi un lieu de rencontre commun qui permet de percevoir les préoccupations, les intérêts et les fonctionnements des différents groupes représentés. Cela peut conduire également à influencer les politiques publiques menées par des représentants élus. Par exemple, Sclove (2003) a montré à travers ses travaux comment les associations d'handicapés, revendiquant leurs participations à des activités sociales firent modifier le code technique de la construction. Un autre exemple développé par les travaux de Feenberg (2004) montre comment les associations de malades du SIDA conduisirent à la modification des règles de l'expérimentation médicale.

En conclusion, nous pouvons dire que le citoyen peut revêtir l'habit du citoyen actif et participatif en faisant valoir sa souveraineté à différents niveaux. Il peut prendre part au vote comme outil de la représentation de sa participation aux décisions politiques. Cependant ce mode de participation à la vie politique ne semble plus efficace de nos jours pour traduire les demandes des citoyens. Une autre forme de participation semble se structurer, celle d'une combinaison d'engagements sociaux dans des associations militantes ou pas. Dans une faible mesure, certains citoyens s'engagent dans des syndicats (8% de la population active) ou des partis politiques (2% de la population active). Dans une vision reconnue sous le terme de « démocratie participative », des citoyens s'engagent sur la voie des débats publics, notamment en ce qui concerne des questions locales mais aussi des controverses scientifiques envisagées comme des enjeux de société. Pour cela, ils disposent de moyens d'information pour se forger une opinion même si certains déplorent la manipulation de celle-ci à travers ces moyens (Bourdieu, 1996). Ces opinions informées peuvent alors être confrontées dans des espaces publics tels que les forums hybrides avec pour certains citoyens l'ambition de participer et de peser sur les décisions politiques dans le but de se

[6] Ces ateliers permettent aux participants, à travers un travail collaboratif, d'explorer des futurs possibles en s'appropriant une grille d'évaluation prospective.

réapproprier le pouvoir que lui confère sa citoyenneté.

## 6. Conclusion

L'idée majeure qui peut être mise en lumière à l'issue de l'examen de la littérature en socio-politique retenue, est qu'il n'existe pas de citoyenneté unique mais qu'elle est le produit de modifications dynamiques. Cependant, nous avons pu établir, à travers cette littérature, trois profils dominants de citoyen même si ils peuvent parfois s'entremêler. Le portrait du citoyen ne peut pas se réduire à un seul profil car l'exercice de sa citoyenneté peut prendre des chemins différents suivant les situations auxquelles il est ou sera confronté.

Le citoyen peut donc être en premier lieu un citoyen que nous avons qualifié de citoyen de fait, c'est à dire celui qui est reconnu juridiquement dans son statut car il possède des droits à l'intérieur d'une nation. Cependant, au regard de la littérature sélectionnée, la citoyenneté ne semble pas se résumer à un ensemble de droits. Le citoyen a des obligations envers l'État ainsi qu'envers sa communauté. Dans ce cas, un autre profil de citoyen a émergé : celui que nous avons qualifié de vertueux, dévoué à sa patrie, obéissant aux lois, aux règles de la vie commune dans le respect des valeurs républicaines. Les deux premiers profils de citoyen semblent toutefois s'éclipser au profit d'un profil de citoyen plus contemporain, celui d'un citoyen actif et participatif qui n'hésite pas à faire entendre sa voix sur des questions de société sur lesquelles il montre une certaine expertise critique. Il fait alors valoir sa souveraineté par rapport aux décisions politiques. Pour cela, il peut, en accord avec son statut de citoyen de droit, prendre part aux décisions politiques en usant de son droit de vote ou pas. Dans une vision participative plus engagée, il peut s'investir en bon citoyen dans des associations par esprit de solidarité ou dans des associations militantes pour peser sur les choix politiques. Enfin, ce citoyen peut s'engager dans des débats d'idées, notamment à propos d'enjeux socioscientifiques, avec la volonté de mettre à jour différents points de vue argumentés ou alors de remettre en cause des décisions qui ne sont pas encore effectives. L'objectif est alors de se réapproprier le pouvoir que sa citoyenneté lui reconnaît dans son statut de citoyen de droit mais pas forcément dans les faits, dans une démocratie représentative qui paradoxalement a mis les citoyens à distance par la professionnalisation des politiques et la présence des experts sur lesquels ils s'appuient.

Si la participation semble générer des connaissances multiples, elle semble également gommer une partie des préoccupations individuelles, car les citoyens semblent alors préoccupés par le bien commun. La participation active n'est alors pas incompatible avec l'exercice d'une citoyenneté vertueuse à condition que les décisions ne soient pas le fruit d'un catéchisme républicain prônant une forme de sacrifice aveugle à l'État, se résumant à une délégation à des individus élus, mais bien le résultat d'une réflexion critique sur les décisions politiques envisagées. A minima, dans une vision sceptique, elle pourrait contribuer à fabriquer des « bons citoyens » et à maxima, dans une vision idyllique, être envisagée comme une forme d'apprentissage d'une citoyenneté critique prenant racine dans la confrontation d'idées entre citoyens d'horizons différents. Sans céder à l'une ou l'autre de ces visions extrêmes, le citoyen ne saurait se contenter d'être un citoyen de droits et de devoirs, mais doit aussi participer aux décisions politiques, même si cela doit susciter des débats contradictoires et des conflits, si il veut pouvoir peser sur les choix de société.

# Chapitre 2

# Le citoyen visé par le courant de recherche des QSSs

# Une visée non consensuelle

Comme nous l'avons établi au chapitre précédent, la citoyenneté apparaît comme un concept multiple et dynamique et le citoyen peut se présenter sous différents profils. L'éducation citoyenne est la visée généralement affichée par l'enseignement des Thèmes de convergence au collège, dans lesquels certaines des questions à enseigner sont reconnues dans le champ de la recherche comme des QSSs. L'enjeu éducatif affiché par les didacticiens des sciences dont les objets de recherche sont les QSSs, c'est à dire des questions qui provoquent des interrogations technoscientifiques indissociables des questionnements sociaux, est généralement l'Éducation Citoyenne. C'est pourquoi nous nous positionnons dans ce mouvement de recherche car nous nous questionnons sur l'EC àlaquelle la scolarisation de ces questions peut contribuer. Certains chercheurs en didactique qui se penchent sur les QSSs questionnent la manière dont le contexte scolaire peut s'en saisir afin d'outiller les élèves à faire face aux choix scientifiques et techniques auxquels ils seront confrontés dans leur vie d'adulte. Cependant l'Éducation Citoyenne à laquelle ils se réfèrent et consécutivement quel citoyen ils entendent contribuer à construire à travers la scolarisation des controverses ne sont pas éclaircis. Il nous apparaît nécessaire de mettre à jour les visées d'EC qu'ils défendent pour notamment nous positionner par rapport à celles-ci, afin d'orienter notre problématique en fonction de notre positionnement dans une de ces orientations promues par ce mouvement de recherche qui met en avant sa volonté de contribuer à une participation démocratique. C'est pourquoi nous allons ici à travers l'analyse de la littérature identifier différentes orientations d'une EC visée par le mouvement de recherche des QSSs.

## 1. Corpus et méthode d'analyse

Pour mettre à jour les diverses formes de citoyenneté envisagées par les recherches ayant pour objet les QSSs en situation de classe, nous avons réalisé une revue de littérature en deux temps au cours de notre travail de recherche.

Au cours du premier trimestre 2009, nous avons exploré les revues majeures en langues anglaise[7] et française[8] ainsi que les actes de conférences internationales[9] afin d'identifier les recherches empiriques menées sur les plans national et international. La recherche des articles a été faite par interrogation des moteurs de recherche de chacune des revues avec comme mot-clé « SSI+ citizenship » (en langue anglaise) ou « QSS+

[7] International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching, and Science Education, Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education

[8] Aster et Didaskalia

[9] National Association for Research in Science Teaching (NARST) et European Science Education Research Association (ESERA)

citoyenneté » (en langue française) en accord avec notre problématique de recherche. Les articles recueillis ont été alors principalement ceux des corpus de Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) retenus dans leurs revues de littérature. Celles-ci nous ont fourni un cadre de compréhension des différents objets de recherche étudiés dans le champ de la scolarisation des QSSs qui émergent de la littérature. Nous avons alors structuré notre analyse de corpus en accord avec ces objets de recherche associés à des enjeux éducatifs, dans le but de construire des profils de citoyens émergents des différentes visées d'EC adossées à ces objets de recherche. Nous avons alors construit 3 profils de citoyens majeurs visés par les recherches qui se revendiquent d'une EC à travers l'étude d'une QSS en classe. Pour cela, nous avons rapproché ces 3 revues de littérature que nous allons présenter dans le paragraphe (§2) qui suit.

Dans un deuxième temps, au cours du deuxième trimestre 2013, nous avons élargi notre corpus en vue d'actualiser notre revue de littérature aux articles publiés après 2009. Nous avons alors consulté les mêmes revues mais avec des mots-clés plus ciblés, basés sur les objets de recherche identifiés dans les catégorisations d'objets de recherche de Albe (2007) et Sadler (2004,2009). Parmi les articles recensés, nous avons écarté les recherches qui certes, répondent aux critères ayant permis de construire les profils de citoyens mais qui n'avaient pas de nature empirique ou celles qui n'avaient pas une double visée éducative et de recherche. Comme nous souhaitons prendre en compte l'EC dans l'étude de la scolarisation des QSSs, il nous semble plus pertinent de conserver des recherches qui se veulent interventionnistes. C'est pourquoi nous empruntons une des lignes directrices du champ de recherche du Design-Based-Research, celle qui prend en compte l'élaboration de situations d'apprentissages qui viennent nourrir un modèle théorique mais qui participent, par la construction des dispositifs, à l'éducation des élèves. Nous pensons que quelque soit la visée d'EC qui motive ces recherches, il n'était pas tenable de considérer l'engagement des élèves dans une recherche, comme destiné uniquement à fournir de la matière aux chercheurs. Nous avons également pris en compte la thèse de Colucci-Gray (2007) identifiée à la suite d'une communication lors d'une conférence internationale[10] et le mémoire de Master de Gombert (2008) car leurs travaux portent sur une approche marginale dans le champ de la recherche sur les QSSs, soit une approche non violente de ces questions. Nous avons ainsi élargi notre corpus à 12 articles, une thèse et un mémoire. Ce corpus élargi présenté succinctement dans un tableau en Annexe 1 a été analysé à l'aide de la construction de nos premiers profils bâtis lors de la première phase sur les catégorisations de Albe (2007) et de Sadler (2004,2009). Nous avons alors cherché à déterminer dans quelle conception de la citoyenneté s'inscrivent ces recherches plus récentes et si cela nécessitait la construction de profils supplémentaires.

## 2. Construction des trois profils majeurs de citoyen promus par la recherche portant sur les QSSs.

Comme indiqué précédemment dans la méthode d'analyse du corpus, nous avons rapproché les 3 revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) avec l'objectif de construire des profils de citoyens visés par les chercheurs qui se penchent sur les QSSs et qui sont adossés à des objets de recherche qui diffèrent. Dans cette partie nous présentons les catégorisations construites par Albe en 2007 et Sadler en 2004 et 2009, puis les points de

[10] ESERA 2009

recouvrements de leurs catégorisations qui nous ont amenée à dégager 3 profils de citoyens visés par ce courant de recherche.

## 2.1. Les visées des recherches sur les QSSs selon Albe (2007)

L'objet de la revue de littérature de Albe (2007) est de présenter les travaux de recherche portant sur l'enseignement des QSSs. Elle propose 5 catégories de travaux qu'elle a classés en fonction des objets de recherche qui peuvent également être envisagés comme des finalités éducatives dans la prise en compte des QSSs. Elle signale que la prise en compte des QSSs est envisagée dans certaines recherches comme un moyen de favoriser l'apprentissage des savoirs scientifiques aussi bien que, dans une visée émancipatrice, de développer les capacités des élèves à participer aux débats publics concernant des enjeux de société en matière de science et de technologie en vue de prendre des décisions. Entre ces deux conceptions, le traitement des QSSs se décline avec des visées spécifiques identifiées dans les différentes recherches retenues dans son corpus. Ce sont des recherches où le traitement des QSSs en classe vise à :

1- l'action sociale et à l'engagement.

Dans ce cas il s'agit de recherches où la prise en compte d'une QSS est adossée à une situation réelle qui concerne les élèves et dans laquelle ils sont engagés. Cela peut être également l'étude d'une QSS par une simulation de situation tout à fait plausible. Dans les deux types de recherche regroupées dans cette catégorie, les enjeux éducatifs sont alors de s'informer, de questionner les savoirs, de développer une expertise avec l'idée de former les élèves pour une participation à la résolution de questions scientifiques qui sont et seront débattues dans la sphère publique.

2- permettre aux élèves de comprendre la nature des sciences et d'évaluer les discours des experts.

L'enjeu éducatif mis en avant dans ces recherches est alors de faire en sorte que les élèves appréhendent la manière dont les savoirs scientifiques se construisent afin de mieux comprendre que la science n'a pas toujours la réponse dans la mesure où elle est entrain de se faire et qu'elle est soumise à de nombreux paramètres moraux et éthiques qui sont souvent des sources d'opposition de points de vue, voire de conflit.

3- prendre des décisions réfléchies ou argumentées.

L'enjeu éducatif est de faire participer les élèves aux prises de décision réfléchies. Il s'agit alors d'analyser la manière dont les élèves prennent des décisions ou de développer alors un apprentissage à la prise de décision.

4- développer les compétences argumentatives des élèves.

Ces recherches portent sur l'argumentation comme outil de prise de décision ou l'apprentissage des concepts scientifiques. Cela peut être aussi le développement des compétences argumentatives qui est visé. Même si les objets de recherche ainsi que les visées éducatives ne sont pas les mêmes, nous pouvons considérer que ce qui les rassemble est le recours à l'argumentation. Le recours à l'argumentation passe par la proposition et la mise en place de dispositifs de débats en classe sur des QSSs qui peuvent prendre des formes diverses.

5- l'apprentissage de concepts scientifiques dans une visée de culture scientifique.

Dans cette catégorie, se trouvent regroupées des recherches dont les visées peuvent être de deux ordres. La première orientation concerne alors des recherches qui mettent l'accent sur la nécessité de posséder des compétences scientifiques dans la construction d'une prise de décision. Dans une deuxième orientation, le but n'est pas la mobilisation de connaissances

pour une meilleure compréhension de la complexité d'une QSS, mais l'utilisation de celle-ci comme support motivant pour apprendre des concepts scientifiques.

## 2.2. Les visées des recherches sur les QSSs selon Sadler (2004, 2009)

La première revue de littérature de Sadler (2004) que nous avons retenue a pour objet le raisonnement informel, c'est à dire la production et l'évaluation des positions et alternatives possibles en réponse à une question complexe dont les solutions ne sont pas claires. Son intérêt s'est porté sur les QSSs qui sont considérées par nature comme complexes, sources de dilemmes et sans réponses définitives et non stabilisées, en faisant de celles-ci des candidates idéales pour l'étude du raisonnement informel. De plus, il souligne que les citoyens ordinaires ont recours à ce type de raisonnement lorsqu'ils tentent d'appréhender ces questions complexes pour formuler des propositions et apporter des éléments probants. Il classe alors les différentes recherches de son corpus en 4 catégories :

1- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à développer les capacités argumentatives

L'objet recherche commun est l'étude de l'argumentation. Ces recherches se penchent sur la manière dont les individus argumentent et les difficultés qu'ils rencontrent. L'étude de l'argumentation est alors le moyen d'accéder à la compréhension du processus de raisonnement informel.

2- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à comprendre la relation entre la nature de la science et les prises de décisions

La description et la caractérisation de l'épistémologie des sciences, regroupées sous le vocable de nature de la science, constituent l'objet des recherches que Sadler (2004) regroupent dans cette catégorie. La manière dont un individu comprend la nature de la science peut modifier la façon dont il traite des situations qui impliquent les sciences et dont il prend en compte les connaissances scientifiques, et plus spécifiquement lors de l'étude d'une QSS du fait de l'importance des savoirs non stabilisés auxquels elles se réfèrent. C'est donc le lien entre la nature de la science et les prises de décisions qui est interrogé dans les recherches retenues par Sadler (2004).

3- Des recherches qui se centrent sur l'évaluation de l'information relative à la QSS traitée dans une visée de formation critique

Sadler (2004) se penche sur des recherches qui mettent en avant l'importance de réunir de l'information pour évaluer les différentes alternatives possibles que fournit l'étude d'une QSS. Il s'agit plus précisément d'évaluer le contenu et les sources des informations en s'interrogeant sur leur validité sous l'angle de la preuve.

4- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à comprendre l'influence de la compréhension des concepts scientifiques dans le raisonnement informel indissociable de l'étude d'une QSS du fait de sa complexité

Un point commun qui réunit toutes les recherches classées par Sadler (2004) dans cette catégorie est que la compréhension du contenu scientifique est considérée comme nécessaire dans une prise de décision informée à propos des QSSs.

La deuxième revue de littérature de Sadler (2009) a pour objet l'exploration des liens qu'entretiennent les QSSs en classe avec les apprentissages des élèves ainsi que leurs pratiques. Il se penche particulièrement sur des aspects théoriques de l'apprentissage au sein d'une « communauté de pratiques », qui par des interactions entre les différents acteurs,

génère, à son sens, la construction de savoirs en dehors d'une « forme scolaire » déconnectée du monde social et qui engage les élèves dans la voie de l'action publique.
Dans cette revue de littérature, il a classé les recherches empiriques retenues dans 5 catégories :

1- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à développer des communautés de pratiques

Dans cette catégorie, il rassemble des études dont l'objet de recherche est centré sur le caractère situé des apprentissages par les élèves dans un contexte spécifique.

2- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à développer une réflexion complexe[11]

Il a regroupé dans cette catégorie des recherches dont les objets de recherche sont centrés sur l'argumentation, le jugement réflexif ou encore ce qu'il nomme la créativité. Le jugement réflexif est envisagé comme le développement de la prise en compte de l'épistémologie des sciences. La créativité est entendue par Sadler (2009) comme la capacité des élèves à se questionner, à raisonner et et à prévoir les conséquences de leurs choix.

3- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à la compréhension de la nature de la science

Ces recherches ont pour objet la compréhension de la nature de la science. L'enjeu éducatif visé est d'amener les élèves à améliorer cette compréhension en s'interrogeant sur la nature de la science qui entre en jeu dans les QSSs.

4- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à développer des connaissances scientifiques

Les recherches regroupées dans cette catégorie portent sur l'apprentissage des connaissances scientifiques à travers l'étude d'une QSS. Elles interrogent donc l'intérêt des QSSs dans l'acquisition des connaissances par rapport à un enseignement plus traditionnel. L'enjeu éducatif visé peut être considéré comme l'augmentation de la capacité d'apprentissage des concepts scientifiques par l'étude d'une QSS.

5- Des recherches dont le traitement d'une QSS vise à susciter l'intérêt et la motivation de l'élève

Il s'agit alors de se pencher sur l'aspect motivant de l'étude des questions de société qui incite ainsi les élèves à s'engager plus facilement dans l'activité. D'après les études rassemblées dans cette catégorie, cela aurait un effet bénéfique sur leur apprentissage des sciences et aurait un impact sur leur poursuite d'études dans le domaine des sciences.

## 2.3. Points de recouvrement des 3 revues de littérature ; construction de profils de citoyens visés par la recherche dans le champ des QSSs.

Les objets de recherche sur lesquels sont fondées les catégories d'analyse de la littérature de Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) sont regroupés dans le tableau 1 présenté ci-après. Les objets communs sont placés en vis à vis dans les 3 premières colonnes. Le nom des 3 profils de citoyens visés par l'enseignement des QSSs que nous avons construits figure dans la quatrième colonne. Ils sont présentés de façon hiérarchique suivant la finalité émancipatoire, c'est à dire le degré de pouvoir donné aux élèves, citoyens ou futurs citoyens, pour participer à la construction de la société par leur participation aux débats publics et aux prises de décision sur des QSSs. Il ne s'agit pas dans cette partie de reprendre toutes les

[11] Notre traduction de « higher order thinking », Sadler (2009)

recherches détaillées dans les 3 revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2044, 2009) pour les paraphraser mais de tenter des rapprochements de leurs catégorisations afin de construire des profils dominants visés par la recherche sur les QSSs afin d'analyser le corpus élargi publié après 2009 et de considérer l'existence d'autres visées nous permettant d'envisager de nouveaux profils.

Tableau 1. Les profils de citoyens visés par la recherche sur les QSSs

| Objets de recherche qui émergent de la littérature | | | Profil de citoyen |
|---|---|---|---|
| Sadler (2004) | Albe (2007) | Sadler (2009) | |
| | Action sociale et engagement | Engagement dans une communauté de pratiques | Un citoyen engagé dans des actions socio-politiques |
| Argumentation<br><br>Compréhension de la relation entre la nature de la science et les prises de décisions<br><br>Évaluation de l'information dans une visée de formation critique | Argumentation<br><br>Décisions réfléchies et argumentées<br><br>Compréhension de la nature de la science pour évaluer les discours des experts | Réflexion complexe :<br>-argumentation<br>-jugement réflexif<br>-créativité<br><br>Compréhension de la nature de la science | Un citoyen critique habilité à participer aux débats publics et aux prises de décisions |
| Compréhension des concepts scientifiques dans le raisonnement informel | Apprentissage des concepts scientifiques dans une visée de culture scientifique | Développement des connaissances scientifiques<br><br>Intérêt et motivation | Un citoyen qui a des connaissances en science |

En 2007, Albe identifie des recherches dont la visée éducative est l'engagement socio-politique des élèves (Pedretti, 1999; Patronis, Potari & Spiliotopoulou, 1999; Hogan, 2002) qui les placent dans des travaux collaboratifs critiques. Ces recherches sont centrées sur l'engagement des élèves dans des situations authentiques ou des simulations sur des questions d'environnement local et des questions de manipulation génétique dans le but d'agir réellement ou fictivement en portant des avis à des instances politiques[12]. Cette catégorie peut être mise en regard avec celle développée par Sadler (2009) dans laquelle il regroupe des recherches qu'il identifie comme situant des apprentissages dans un contexte particulier qu'il nomme « communauté de pratiques ». Les élèves s'engagent alors dans la résolution de QSSs locales (Roth & Lee, 2004; Hogan, 2002). Dans ces deux catégories de classification d'études, la volonté affichée par les chercheurs est d'habiliter les élèves à l'engagement dans des actions socio-politiques via des communautés de pratiques où se croisent différents points de vue sur la controverse considérée et où les élèves développent un point de vue critique. C'est ainsi que nous dégageons un premier profil de citoyen visé, celui qui vise à émanciper

[12] Dans la recherche de Hogan (2002) qui propose une situation fictive mais plausible, il s'agit de faire des recommandations à propos d'une loi en matière de gestion de l'environnement à un sénateur. Dans la recherche de Patronis, Potari et Spiliotopoulou (1999) il s'agit de prendre une décision sur le tracé réel d'une route et de la porter au Maire.

les élèves en vue de les former à devenir des citoyens engagés dans des actions socio-politiques.

Par ailleurs, pour s'engager sur ce terrain, les élèves ont besoin de mobiliser des compétences nombreuses et diverses, comme des compétences argumentatives, d'évaluation de l'information et de compréhension de la nature de la science afin de prendre des décisions argumentées et informées. Alors qu'en 2004, Sadler catégorise des recherches centrées uniquement sur l'argumentation comme Albe (2007), il construit en 2009 une catégorie plus large qu'il nomme « pensée complexe » dans laquelle il regroupe des recherches dont les objets de recherche sont l'argumentation, le jugement réflexif et la créativité. Si l'argumentation reste le cadre principal de développement de la pensée complexe dans des situations en lien avec des QSSs (Zohar & Nemet, 2002; Albe, 2008), il signale que les capacités des élèves à se questionner, à raisonner et à prévoir les conséquences des choix faits (Lee & Erdogan, 2007; Yager, Lim & Yager, 2006) développées dans certaines recherches ainsi que le raisonnement réflexif (Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan, 2009), y contribuent également. Le jugement réflexif est considéré par Sadler (2009) comme le développement de la prise en compte par les élèves de l'épistémologie des sciences dans leur raisonnement et leur questionnement. Cela rejoint alors aussi la prise en compte de la nature de la science, objet de recherche identifié dans de nombreuses études par Albe (2007) et Sadler (2004, 2009). En 2004, Sadler interroge les recherches qui étudient le lien qu'entretient la NOS avec les prises de décisions (Sadler, Chambers & Zeidler, 2004; Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002), alors que Albe (2007) se penche sur celles dont les objets sont la compréhension de la NOS dans le but d'évaluer les discours des experts (Bader, 2001, 2003; Driver, Leach, Millar & Scott, 1996; Kolstø, 2001) et range à part les recherches dont l'objet recherche est de comprendre comment les élèves prennent des décisions (Lewis, Leach & Wood-Robinson,1999 ; Ratcliffe, 1997). La visée éducative est alors l'apprentissage de la prise de décision. En 2009, Sadler regroupe les recherches centrées de manière générale sur la compréhension de la nature des sciences. Le fil conducteur de ces catégorisations reste la prise en compte de la nature de la science dans les recherches. La question des compétences argumentatives ainsi que celle de la compréhension de la science posent également la question de l'expertise de l'information mobilisée. En 2004, Sadler a souligné l'importance des recherches dont l'objet est la compréhension de l'évaluation des informations et de leurs sources par les élèves dans une visée éducative de formation critique (Kolstø, 2001). Ces recherches sur l'argumentation, la compréhension de la nature de la science et l'évaluation critique des informations constituent des compétences complémentaires et nécessaires dans une autre conception de la citoyenneté. C'est alors un deuxième profil de citoyen que nous mettons en avant : un citoyen critique capable de participer aux débats publics et aux prises de décision en matière de QSSs.

Les connaissances scientifiques mises en jeu dans les QSSs sont questionnées aussi dans la recherche sur les QSSs, mais avec deux visées. La première qui a constitué une catégorie de caractérisation de recherche dans la revue de littérature de Sadler en 2004, soulignée également par Albe (2007), est la nécessité de comprendre des concepts scientifiques dans les raisonnements informels développés à propos des QSSs. Dans ce cas, la visée est d'outiller le citoyen à participer aux débats et aux prises de décision informées. La deuxième qui est abordée par Albe (2007), soulignée aussi dans la revue de littérature de Sadler (2009), est d'envisager les QSSs comme des contextes motivants pour apprendre des connaissances scientifiques dans des domaines tels que la biotechnologie (Yager & al, 2006) ou le réchauffement climatique. Il s'agit alors de créer des situations de classe ayant pour objectif d'améliorer la culture scientifique des citoyens (Lewis & Leach, 2006). Dans ce cas, le

troisième profil de citoyen auquel nous accordons une ambition moindre, se dessine ainsi : la construction d'un citoyen possédant des connaissances scientifiques sans but affiché de participation démocratique aux prises de décision.

## 3. Confrontation du corpus élargi aux 3 profils construits- Construction de nouveaux profils de citoyen.

### 3.1. Un citoyen qui s'engage dans des actions sociales et politiques

Certains chercheurs suggèrent que les QSSs ont tellement besoin d'être considérées avec sérieux et que l'éducation aux sciences doit être orientée vers ce qui peut encourager et contribuer à préparer les élèves à prendre des décisions personnelles et sociétales afin de réduire les risques liés à ces questions. Ces chercheurs qualifiés « d'activistes » considèrent que les jeunes gens sont des citoyens à part entière et non pas des citoyens en devenir. A la suite de Hodson (2003, 2010) qui appelle à l'action, d'autres chercheurs s'inscrivent et militent en faveur de l'activisme. Il est défini par Sperling et Bencze (2010) en référence à Holden et Clough (1998) comme un processus qui permet d'aider les jeunes à acquérir des compétences pour agir, en leur fournissant des opportunités de s'impliquer en tant que citoyens actifs. Ces opportunités peuvent également englober des partenariats avec des associations locales.

C'est dans cette perspective d'activisme que Sperling et al (2010) développent leur recherche sur la mise en place de « projets activistes » avec des élèves de 12-13 ans en classe de science avec un professeur qui encourage ses élèves à agir pour le bien des hommes et de l'environnement quand il s'agit de traiter des questions de gestion des déchets. Les élèves sont libres de travailler seuls ou en équipe, à l'école, à la maison, d'y impliquer leur famille et la communauté au sens large. Les projets sont menés sur une durée de 8 semaines à travers des « learning-logs »[13], des discussions de classe ainsi que leurs présentations finales. Les données ont été recueillies lors des trois rendez-vous avec le professeur, des 5 visites interactives de classes et d'entretiens avec des petits groupes d'élèves. L'analyse des données a pour objectif de caractériser les orientations citoyennes des élèves qui sont définies par les chercheurs dans un cadre construit à partir des typologies de Hodson (1994) et Weitheimer et Khane (2004).

Le résultat majeur rapporté par les auteurs est que les « projets activistes » ont eu des effets sur les orientations personnelles des élèves vis à vis des connaissances et d'un type de citoyenneté. Certains élèves ont fait des efforts personnels quant à leur tri de déchets, leur consommation d'eau et la sensibilisation de leurs voisins à cette question. Les auteurs de cette recherche se penchent alors sur les facteurs qui ont influencé ces orientations vis à vis d'une citoyenneté en particulier. Ils ont mis en lumière deux orientations différentes développées à travers ces projets : une tendance d'un premier groupe d'élèves à envisager une citoyenneté active et participative et une tendance d'un deuxième groupe d'élèves à envisager un engagement durable du maintien des changements mis en place à travers les projets. Le premier groupe s'est investi dans la vie de la communauté et les élèves ont identifié les effets positifs et négatifs de leurs actions, comme par exemple les gains personnels de responsabilisation et les effets de leur projet sur les autres. D'après les auteurs, le deuxième groupe a développé le sens de l'engagement car les élèves déclarent des

[13] Les « learning-logs » sont des porte-folios d'apprentissage qui décrivent, documentent, illustrent les résultats obtenus par les élèves au cours de leur projet.

intentions de maintenir des changements au delà de leur projet. Les chercheurs rapportent aussi que les élèves ont été capables d'identifier et de construire leur propre position lors de la construction personnelle de ces projets. Cependant, les auteurs ont su minimiser leur enthousiasme en reconnaissant que la nature du projet et les dispositions des élèves peuvent influencer les résultats ; les élèves qui ont confiance dans leurs capacités montrent une implication plus grande. Le principe de construction personnelle du projet et un engagement personnel ont permis une émancipation des participants et une prise en compte plus large du problème. Les auteurs relèvent en dernier lieu que les projets de ce type produisent des connaissances scientifiques sur la gestion des déchets et sur la législation associée, ainsi que des compétences scolaires telles que le traitement des données ou la communication au sein d'une assemblée.

Les auteurs signalent que les élèves déclarent poursuivre leur engagement dans leurs actions au delà du projet initié en classe. Cependant, leurs intentions n'offrent guère de garantie d'un engagement réel à long terme même si les auteurs infèrent cela à partir des résultats des entretiens. Par ailleurs, une étude postérieure à celle-ci développée par Bencze, Sperling et Carter (2012) tend à confirmer la première orientation citoyenne mise en avant par Serpling et al (2010), celle d'une participation active et participative pendant la durée du projet lorsque les élèves sont en pleine interaction avec la question et sa représentation globale. D'autre part les auteurs avancent que lorsque les élèves ont conscience que leurs actions ont un impact sur l'environnement et sur les personnes, ils ont la confirmation que leur voix et leur participation sont reconnues au delà de la classe. Ce constat va aussi dans le sens de la recherche de Roth et Désautels (2004) qui considèrent que la voix, la responsabilité et l'impact sont les clés de l'engagement critique et responsable d'une éducation citoyenne.
Pour ce qui est de la prise en compte des connaissances développées lors de tels projets, les auteurs signalent que les élèves ont acquis des connaissances scientifiques relatives à la question du recyclage et à la gestion des déchets. Ce résultat n'est pas confirmé par toutes les études antérieures à propos de la scolarisation des QSSs; Albe (2007) conclut à l'issue de sa revue de littérature que la mobilisation des connaissances scientifiques est très diverse suivant les situations. Dans les recherches de de Patronis et al (1999) citée par Albe (2007) et Hogan (2002) citée par Albe (2007) et Sadler (2004), la mobilisation des connaissances scientifiques est peu fréquente, alors que la recherche de Jiménez-Aleixandre et Pereiro-Muñoz, (2002) citée par albe (2007) souligne l'importance de la compréhension des données associées à la QSS environnementale traitée (la marée noire liée au naufrage du Prestige) dans une visée de formation pour la participation à la construction sociale et à l'action politique. Pour Sperling et al (2010), les élèves sont placés dans ce type de projet dans un rôle de constructeur de connaissances par rapport aux QSSs. Cela pose, à notre avis, la question de l'importance de la distribution des rôles dans la production des savoirs. Il nous semble alors nécessaire de reconsidérer les acteurs de la production des savoirs dans le cadre scolaire, spécialement si les partenaires sont divers (associations, parents d'élèves, experts) de même que Callon (1999) a montré la diversité des savoirs générés lors des débats publics où se croisent différents acteurs dans un cadre démocratique.
Bien que les activistes militent pour ce type d'action dans une volonté de prise en compte de justice sociale, les auteurs ont signalé que lors des projets choisis par les élèves, peu de référence aux aspects sociaux et de justice a été faite. Cela n'a pas été le cas lors de l'étude antérieure de Pedretti (1999), citée par Albe (2007) et Sadler (2004) dont la question à traiter portait sur l'installation d'une mine sur la commune, situation construite pour favoriser une posture de réflexion critique des élèves dans le but de peser sur des décisions. En effet, la

recherche a alors mis en avant que les élèves mobilisent des notions de bien et de justice sociale et prennent en compte l'équilibre entre les aspects environnementaux et économiques. Les élèves des deux recherches sont du même âge ; nous pouvons supposer que la question traitée peut engager plus ou moins les élèves à prendre en considération certains facteurs, ou bien que la conception du dispositif peut avoir une incidence également.
Dans les deux études antérieures de Roth et al (2004) et de Hogan (2002), les élèves sont engagés dans des communautés de pratiques centrées sur des QSSs. Ils explorent alors la question et contribuent à des solutions pour résoudre un problème local. Les résultats de l'étude de Sperling et al (2010) vont dans le sens de ceux de Roth et Lee (2004), quand ceux-ci établissent que les élèves s'investissent plus dans la communauté de pratique quand ils participent à des pratiques authentiques. Les résultats de Hogan (2002) sont quant à eux plus mitigés quant à l'utilisation de communauté de pratiques comme contexte d'éducation des QSSs. Il pointe que les connaissances ainsi développées par les élèves ne correspondent pas forcément à des besoins d'apprentissage; ils précisent qu'utiliser des situations d'engagement réelles n'assure pas forcément l'apprentissage et que les partenaires doivent être sélectionnés avec prudence. Nous adhérons à cette mise en garde dans la mesure où il peut être restrictif dans l'étude d'une QSS de ne travailler qu'avec certains partenaires engagés qui pourraient porter une parole unique. Doit on travailler avec les vendeurs ou les faucheurs de blé OGM ? Le risque que nous voyons dans cet engagement est de favoriser un engagement aveugle et de passer alors à côté de la complexité de la QSS et des alternatives possibles. L'engagement serait certes présent mais serait-il éclairé et critique ? Cela nécessite donc de s'interroger sur les acteurs impliqués dans la communauté de pratique. Ce type d'activité scolaire ne peut s'envisager à notre avis que dans une approche politisée de l'introduction des controverses dans la mesure où tous les partenaires ne peuvent pas être considérés avec la même légitimité au regard des «valeurs justes et bonnes» auxquelles les activistes sont attachés.

## 3.2. Un citoyen critique capable de prendre part aux débats publics et aux prises de décision

### 3.2.1. Des recherches centrées sur l'argumentation

- Qui visent à développer des compétences argumentatives

De nombreuses recherches se penchent sur l'argumentation comme en témoignent les revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) avec des enjeux de construction des savoirs ainsi que de compétences sociales dans un but d'habiliter les jeunes à participer aux débats en tant que citoyen. Albe (2007) comme Sadler (2004) ont conclu, à l'issue de leurs revues de littérature, que les résultats des recherches étaient très divers quant à l'amélioration du niveau de l'argumentation des élèves ayant suivi un enseignement sur une QSS et sur l'argumentation. Sadler souligne en 2004 que l'étude de Kortland (1996) montre la faiblesse de l'argumentation des élèves et le peu de gain quant à l'amélioration de celle-ci, alors que celle de Patronis et al (1999) fait figure d'exception dans le paysage de l'argumentation car elle met en lumière un niveau d'argumentation élevé des élèves. Albe (2007) conclut de manière moins globale en différenciant ce qui est de l'ordre des productions écrites où un accroissement de la qualité de l'argumentation peut être mis en avant et ce qui est de l'ordre des productions orales pour lesquelles des gains plus modestes sont attribués à une éducation à l'argumentation. Elle avance des éléments explicatifs à cette différence : des

facteurs sociaux, des coutumes scolaires qui freineraient les élèves dans ce genre d'activité et des rapports avec l'enseignant dans la gestion des discussions.

Face à ces résultats divers, voire contradictoires, l'étude de Evagorou et Osborne (2013) nous semble pertinente; en effet, l'objectif de recherche n'est pas uniquement d'identifier comment les jeunes élèves construisent des arguments, mais de comprendre à travers l'analyse des interactions lors d'un travail collaboratif par paire, pourquoi certains élèves sont plus efficaces que d'autres dans la rédaction d'arguments comme dans leurs développements dans la discussion. Son étude dépasse le cadre d'analyse de la structure des arguments réalisée par la méthode de Toulmin (1958) pour se pencher sur ce qui génère des différences. De même, il est à noter que l'analyse de l'argumentation se centre fréquemment dans les études sur l'argumentation sur la structure des arguments et beaucoup moins sur le contenu des arguments, notamment lorsqu'il s'agit des discussions. Cette recherche a concerné deux paires d'élèves de 12 à 13 ans dont les résultats scolaires sont similaires et au dessus de la moyenne. Les 4 élèves sont plutôt des élèves de milieux sociaux favorisés et généralement des élèves actifs en cours, aux dires de leur professeur. Les élèves participent à un module de 4 leçons au cours duquel ils utilisent une plateforme d'apprentissage en ligne[14] dans le but d'améliorer leurs compétences argumentatives dans un contexte de QSS. La question à traiter est la question de l'éradication par le gouvernement britannique des écureuils gris afin de sauver les écureuils roux sauvages. Lors de la quatrième leçon, les élèves doivent présenter et discuter leurs arguments pendant une discussion de classe entière.

Le cadre analytique utilisé pour l'analyse de la qualité des arguments est le cadre de Toulmin (1958) revu par Erduran et al (2004); pour les interactions, les auteurs se réfèrent aux trois niveaux de discours construits par Mercer (1996)[15] pour la prise en compte du rôle de la langue dans l'argumentation chez des élèves de 5 à 12 ans. Les résultats établis par Evagorou et al (2013) quant à la qualité des arguments les amènent à conclure qu'il y a une différence notable entre les 2 paires d'élèves qui avaient pourtant étudié la QSS dans le même environnement d'apprentissage partagé. Alors que les arguments initiaux sont quasi-identiques en qualité, le gain n'est pas le même à la fin du module d'apprentissage. Un des groupes a développé un discours exploratoire, s'est engagé dans la discussion en se posant mutuellement des questions, a discuté des structures de leurs arguments au cours des différentes leçons et a fourni plus d'idées et de solutions. Les deux élèves de l'autre groupe ont développé un discours cumulatif, se sont peu questionnés entre eux et ont fourni essentiellement des données dans leur argumentation.

Ces résultats corroborent ceux de Bell (2004) et de Zohar et Dori (2003) qui ont trouvé que tous les élèves n'amélioraient pas leur argumentation après un enseignement spécifique. Ils ont trouvé que certains améliorent plus que d'autres en développant même des argumentations de haut niveau. Evagorou et al (2013) se sont alors attachés à l'analyse des interactions pour apporter des éléments potentiels d'explication des différences observées. Le premier élément concerne le type de discours. Le groupe qui développe un discours d'exploration semble négocier une compréhension partagée des informations pendant les leçons et semble ainsi progresser dans son argumentation. Cela confirme ce que dit Mercer (1996) quant à ce type de discours : même si il est rarement mobilisé, c'est celui qui conduit à

[14] WISE, Web-based Inquiry Science Environment dévéloppé dans Linn, Bell, & Davis, 2004

[15] Le niveau le plus élevé est qualifié de discours exploratoire, le suivant est le discours de dispute et le discours de niveau le plus faible est le discours qualifié de cumulatif. Mercer (1996) note que le discours exploratoire de plus haut niveau est rarement mobilisé.

un accroissement de l'apprentissage. Le deuxième élément concerne le questionnement mutuel entre les deux élèves qui leur permet d'après les auteurs de clarifier des éléments de preuve et de comprendre les idées développées à partir de la plateforme d'apprentissage. Cela va également dans le sens de Chin et Osborne (2010) qui se sont penchés sur le rôle du questionnement dans l'argumentation collaboratif et qui ont conclu qu'il était plus productif. Le troisième élément est que les élèves ayant un accroissement de leurs compétences argumentatives ont discuté plus fréquemment de la structure de leurs arguments. Cela peut être considéré comme un signe d'une meilleure compréhension de ce qu'est l'argumentation où de ce qu'on leur demande de faire. Le quatrième élément avancé est que le groupe qui augmente la qualité de son argumentation fait également un plus grand nombre de propositions, ce que les chercheurs de l'étude interprètent comme étant la conséquence d'une meilleure compréhension des informations. Il nous semble important de souligner, comme le font les auteurs, les limites de leur recherche qui ne tient compte que de 2 paires d'élèves qui d'après eux apparaissaient similaires du point de vue des capacités. Cependant il n'y a pas que le nombre d'élèves et les capacités de ceux-ci qui nous paraissent problématiques, mais aussi les autres facteurs qui ont pu influencer les résultats comme les facteurs sociaux, le caractère non habituel du dispositif… De plus, ces résultats nous semblent restrictifs du point de vue de la représentativité des élèves, dans la mesure où ils sont d'un niveau scolaire au dessus de la moyenne et que des élèves ayant de bonnes capacités s'engagent plus facilement dans l'argumentation (Zohar et Dori, 2003). Certes, cette recherche apporte des éléments liés à l'interaction pour tenter d'avancer des explications quant à une différence de qualité de l'argumentation, mais dans le cadre d'une visée de démocratisation des sciences, il serait intéressant de travailler avec un panel d'élèves plus large et moins ciblé.

Pour répondre à ces critiques que nous formulons à l'encontre de la recherche de Evagorou et al (2013) sur la non représentativité du panel d'élèves ayant participé à l'étude quant à la modification de la qualité des arguments, nous pouvons nous référer à l'étude de Grace (2009). Ce chercheur s'interroge sur l'impact des groupes de discussion sur la qualité de l'argumentation sur la prise de décision. Dans sa recherche, il a engagé 131 élèves, de 15 à 16 ans appartenant à 4 classes, dans des groupes de discussion sur des questions relatives à la préservation de la biodiversité. Il souligne à ce propos que la compréhension de ces questions par les citoyens est souvent considérée comme un enjeu socio-scientifique fort dans une vision à long terme. Les élèves de l'étude ont en premier lieu rempli un pré-questionnaire bâti sur un scénario mettant en question la sauvegarde d'une espèce animale. Ensuite, les élèves ont été engagés dans des groupes de discussion de 4 à 6 pendant 30 à 40 minutes sans intervention du professeur ou du chercheur. Dans un troisième temps, ils ont eu à nouveau à remplir un questionnaire. A chacune de ces étapes, les élèves ont eu à réfléchir sur leurs propres idées à propos d'une des 2 situations réelles proposées : la concurrence territoriale entre les lapins et les macareux sur une île et le problème posé par la cohabitation des éléphants d'Afrique et des agriculteurs locaux (Grace & Ratcliffe, 2003).

L'analyse des questionnaires et des discussions a été faite en référence aux 5 niveaux développés par Khun, Shaw et Felton (1997) pour la qualité argumentative dans l'interaction. Les résultats sont les suivants : 54% des élèves ont amélioré la qualité de leur argumentation. Grace (2009) souligne une modification dans le contenu des arguments ainsi que des propositions d'alternatives autres que l'abattage et ceci, quelle que soit l'espèce animale considérée (lapin et éléphant). Par ailleurs, 40% des élèves n'ont pas modifié leur niveau

d'argumentation et 6% sont redescendus en niveau d'argumentation[16]. Grace (2009) s'est alors penché plus particulièrement sur les groupes qui ont augmenté leur niveau d'argumentation jusqu'à un niveau 5, c'est à dire le plus élevé, dans le but de tenter de déterminer les facteurs éventuellement responsables de cette amélioration en vue de permettre aux enseignants d'en tenir compte dans ce type d'activité. Il a d'abord remarqué que dans ces groupes, au moins un élève était passionné par la faune sauvage et que cela augmentait l'intérêt dans la discussion. Ensuite, au moins un élève avait déjà un niveau 5 d'argumentation lors du pré-questionnaire. Enfin, aucun de ces groupes ne présentait de leader identifiable.

Les résultats de Grace (2009) obtenus sur une étude à plus grande échelle quant à une augmentation du niveau d'argumentation dans l'interaction pourraient permettre à Evagorou et al (2013) de confirmer les leurs. Cependant, les résultats de Grace (2009), quant à la constitution des groupes dans l'interaction, nous engagent à nous interroger sur la constitution des groupes de discussion, ce qui pourrait expliquer aussi les résultats mitigés de Evagorou et al (2013). Il semble que des groupes de 4 à 6 élèves permettent une meilleure augmentation du niveau d'argumentation si on considère les 3 facteurs mis en évidence par Grace (2009), soient : (1) la présence d'au moins un élève passionné par le sujet, (2) de niveau initial en qualité argumentative le plus élevé et (3) l'absence de leader. Par ailleurs, Alexopoulou et Driver (1996) avaient conclu de leur étude que les élèves engagés dans des groupes de discussion de 4 progressaient plus dans le raisonnement argumentatif que dans des paires. Cependant, cela ne peut pas être le seul facteur qui influence l'augmentation du niveau d'argumentation; Grace (2009) avance d'ailleurs que cela dépend de la volonté de contribuer à la discussion, des connaissances sur la question, des compétences de communication, de leur état émotionnel qui sont des facteurs difficilement vérifiables. Ces remarques vont aussi dans le sens des conclusions de Albe (2007) dans sa revue de littérature à propos du gain plus élevé en qualité d'argumentation dans les productions écrites par rapport à celles faites à oral. Les considérations de Grace (2009) nous interroge sur la constitution des groupes de discussion et du rapprochement que l'on peut éventuellement faire avec des équipes démocratiques engagées dans des espaces collaboratifs qui se développent et qui offrent aux citoyens des terrains d'interaction sur des QSSs tels que les forum hybrides (Callon & al, 2001). Les résultats de Evagorou et al (2013) et Grace (2009), qui sont adossés au champ scolaire ouvrent des perspectives positives quant à une amélioration des compétences argumentatives des élèves, et certainement du citoyen ordinaire dans des espaces publics de délibération.

- Qui visent à comprendre comment les élèves argumentent

La recherche de Nielsen (2012) explore le rôle des différentes conceptions de la « nature » auxquelles les élèves font appel lorsqu'ils argumentent sur des questions de thérapie génique humaine. Il cherche à déterminer à quel contenu scientifique les élèves se réfèrent dans le concept de «nature» qu'ils utilisent. Bien que cette recherche ne vise pas à l'apprentissage de l'argumentation, elle nous renseigne sur la manière dont les élèves argumentent en convoquant le concept de «nature» ou de «naturel», argument mis en avant, entre autres, dans les débats entre les scientifiques et les citoyens «ordinaires» à propos des

[16] Les discussions entre le chercheur et ces élèves ont permis d'établir que c'est la redondance du questionnaire qui explique cette baisse de niveau d'argumentation ; les élèves signalent qu'ils ont eu l'impression de remplir deux fois le questionnaire.

manipulations génétiques. Cela peut alors nous éclairer sur les orientations à donner quant à l'apprentissage de la science que sous-tend ce concept afin de permettre aux élèves de s'engager de manière critique dans les discussions sur les cellules souches qui agitent la sphère publique.

Nielsen (2012) a alors mis en place des groupes de discussion avec 3 classes (36 élèves) d'élèves âgés de 16 à 19 ans répartis en 8 groupes. Les groupes de discussion sont la conclusion du cours habituel de génétique mené par les professeurs des 3 classes. Ces discussions qui ont duré 40 à 60 minutes ont été analysées afin de comprendre les stratégies mobilisées par les élèves lors de leurs argumentations.

Les résultats majeurs rapportés par le chercheur sont que les élèves font peu appel au concept de «nature» mais que quand ils le font, cela est fait à des moments clés de la discussion et en général pour argumenter contre la thérapie génique. La plupart du temps, ces références à la «nature» ou au «naturel» sont des appels non critiques dépourvus d'adossement à un contenu scientifique factuel. Dans la majorité des cas, quand l'élève se réfère à la «nature», les autres ont soit critiqué son argumentation sur d'autres plans que le sens que cet élève semble y mettre, soit ils ont accepté cette argumentation telle quelle. Pour le chercheur ces références à la «nature» ou au «naturel» ont été faites sans fondement scientifique. Les élèves ont rarement élaboré leur conception de la «nature». Le chercheur avance que le manque de clarté dans la conception qu'ils ont de la «nature», quelle qu'elle soit d'ailleurs, peut être attribué à un manque de connaissances des élèves sur ce concept.

Le manque de connaissances des concepts est un constat récurrent dans les recherches sur les discussions sur des QSSs (Albe, 2008; Ratcliffe, 1997). Il paraît donc important avant de se lancer dans des discussions sur les manipulations génétiques d'éclaircir ce que la «nature» et «naturel» convoquent comme connaissances scientifiques et de se mettre s'accord sur la conception considérée. La question de ce qui est «naturel» ou pas semble problématique et récurrent dans les discussions sur ces questions bioéthiques, d'autant plus que cela peut avoir une connotation émotionnelle à un fort potentiel de persuasion. Pour développer une argumentation critique, il nous semble alors nécessaire que les élèves distinguent ce qui relève des faits et des valeurs.

- Qui visent à développer des contextes propices à l'apprentissage de l'argumentation

La recherche de Molinatti (2007, 2010) a pour objet l'identification de l'influence du contexte sur l'argumentation lors d'un débat sur les cellules souches embryonnaires, soient : l'implantation d'un dispositif dans un centre de culture et de médiation scientifique et technique et la rencontre avec des experts. Les participants sont 196 élèves de 16 à 17 ans en classe de première scientifique issus de plusieurs lycées. Les élèves se rendent au centre pendant 3 jours pour 3 sessions d'une heure. Les élèves remplissent un pré-test 6 semaines avant de se rendre au centre, le jour où le chercheur leur présente le thème du débat, soient les cellules souches embryonnaires et la réparation du cerveau humain. Dans ce pré-test, le chercheur leur demande de définir ce que sont les cellules souches embryonnaires et de noter leurs éventuelles questions. Pendant 4 semaines, les élèves ont l'opportunité de récupérer des informations et de la documentation sur la question. La première séance au centre est organisée autour de la présentation des 3 séances, des objectifs et des règles du débat et d'une préparation de questions aux experts qu'ils vont rencontrer. La deuxième séance est la discussion avec les experts : la moitié de chaque classe rencontre un neuroscientifique et l'autre moitié rencontre le même neuroscientifique accompagné d'un représentant d'une

association de malades lui-même atteint de la maladie de Parkinson. Le troisième jour, la séance est consacrée au débat collectif par groupe et à renseigner un post-test : les élèves ont à nouveau à définir les cellule souches embryonnaires et doivent se prononcer quant à l'utilisation de ces cellules dans le cadre de la recherche et dans le cadre du traitement thérapeutique des maladies neuro-dégénératives.

Les résultats sont établis à partir d'une analyse quantitative pour la prise de décision dans le post-test et l'analyse de l'argumentation dans le débat est faite de façon qualitative. Pour ce qui est de la prise de décision, les deux groupes ayant eu des contextes différents répondent à 75 % de manière favorable à la question de l'utilisation des cellules souches embryonnaires dans le cadre de la recherche. Par contre, le chercheur note des différences quant à l'usage en thérapie. Les élèves qui ont rencontré le représentant de l'association de malades répondent à 61,7% favorablement contre 81,5% pour les élèves n'ayant rencontré que le neuroscientifique. Le chercheur attribue cette différence à la diversité des points de vue et à la compréhension des risques de la thérapie utilisant ces cellules expliquées par le patient, mais aussi pourtant par le neuroscientifique. Lors des échanges avec les deux experts, les élèves ont été plus dynamiques dans leurs échanges, ont fait attention à la parole des autres et ont été motivés pour donner leurs opinions. Le chercheur évalue au double en proportion l'engagement des élèves de ce groupe dans l'argumentation au cours du débat. Pour le chercheur, les émotions générées par la rencontre avec le patient ont situé la problématique dans la réalité et le contexte les a aidé à développer leurs compétences argumentatives. Cela a eu aussi une influence sur la perception de la nature de la science, car face aux risques, les élèves ont proposé des alternatives comme la stimulation profonde du cerveau ou des recherches sur l'utilisation des cellules souches d'adultes. De plus ces élèves ont abordé des questions de législation et de financement de la recherche. Cependant le chercheur rapporte que de façon générale dans les deux groupes, les élèves ont eu des difficultés à argumenter et ont fait des déclarations sans justifications et fondements. Ils se focalisent sur des aspects scientifiques plutôt que sur des aspects sociaux et éthiques. Le chercheur attribue cette survalorisation des sciences au contexte car les élèves ont rencontré le scientifique sur son lieu de travail, dans son laboratoire.

L'ancrage de l'étude dans un contexte réel par la rencontre avec un patient semble contribuer à améliorer l'apprentissage des élèves, donnant du sens au débat. Ce constat a déjà été fait par d'autres chercheurs (Patronis et al, 1999; Kolstø, 2001; cités par Albe, 2007; Fowler, Zeidler et Sadler, 2009, cité par Sadler, 2009). Cependant, si certaines situations réelles impliquant des QSSs sont génératrices d'émotions, notamment quand cela touche à des questions de santé humaine, il nous semble nécessaire que les élèves apprennent à les reconnaître et à les différencier d'une argumentation construite dans le but de défendre un point de vue. De plus, lors d'un débat, les émotions peuvent être exploitées dans des argumentations fallacieuses (Plantin, Doury & Traverso, 2000). Si la situation réelle donne du sens au débat en augmentant leurs compétences argumentatives, cela peut être attribué à l'empathie que développent les élèves à l'encontre du représentant de l'association de malades comme établi dans un autre contexte par Colucci-Gay (2007) lors de l'implantation d'un jeu de rôle sur l'élevage intensif de crevettes en Inde appuyé sur une approche non violente de communication empathique. La recherche de Molinatti (2010) pointe que la rencontre avec le patient développe une prise en compte de la nature de la science, mais aussi que la rencontre avec le scientifique dans le cadre de son laboratoire renforce la survalorisation des sciences. Bien que la rencontre avec le chercheur n'ait pas été sous forme d'une conférence transmissive et qu'un débat ait eu lieu ensuite, cela peut être mis en lien

avec les propos de Simonneaux, Ducamp, Albe, Simonneaux et Hirtzlin (2005) qui rapportent que la transmission de résultats scientifiques lors de conférences données par un chercheur sans préparation en amont ou discussion en aval renforce l'image progressiste des sciences. Cela renvoie aussi aux recherches développées dans le paragraphe 3.2.3 dont l'objet d'étude est la compréhension de la nature de la science par les élèves qui montrent la nécessité de développer cet aspect. La finalité éducative visée par Molinatti (2007, 2010) est de former les élèves à l'argumentation sur des questions socioscientifiques dans un contexte particulier qui est celui d'un centre de culture et de médiation scientifique et technique. Sa recherche qui met en avant la rencontre entre les élèves et les chercheurs, s'inscrit dans une orientation plus large de développement des rencontres entre les chercheurs et les citoyens dans des espaces de culture scientifique et technique. Ces différents résultats questionnent ainsi le mode de transmission des résultats scientifiques à destination des citoyens pour éviter une conception progressiste des sciences et engager également le débat sur des aspects sociaux et éthiques de ces questions.

### 3.2.2. Des recherches pour l'apprentissage d'une prise de décision

Des modèles ont été élaborés à partir de modèles normatifs de prises de décision et utilisés par des didacticiens des sciences dans un but d'apprentissage d'une prise de décision (Kortland, 1996; cité par Albe, 2007 et Sadler, 2004, 2009; Ratcliffe, 1997; citée par Albe 2007). Il s'agit pour les élèves de s'approprier une procédure construite sur l'évaluation d'alternatives, le choix de critères d'évaluation, la recherches d'informations, l'évaluation des avantages et des inconvénients de chaque alternative sur chaque critère retenu, le choix d'une alternative et de son évaluation. Nous avons identifié dans notre corpus élargi deux recherches dont l'enjeu éducatif est l'apprentissage de la prise de décision : tout d'abord celle de Grace (2009) abordée par Sadler (2009) alors sous presse et celle de Böttcher et Meisert (2013).

Dans la recherche de Grace (2009) déjà citée plus haut, le chercheur s'interroge sur l'impact des groupes de discussion sur la qualité du raisonnement en terme de prise de décision sur la question de la préservation des espèces animales. Un cadre de procédure décisionnelle a été fourni aux élèves lors du dispositif mis en place. De plus, il a été précisé aux élèves de considérer les facteurs qu'ils pensent importants de prendre en compte pour prendre une décision. Nous pouvons alors considérer que cette demande met l'accent sur l'importance des critères développés dans cette procédure décisionnelle (Ratcliffe, 1997). Même si cette recherche n'est pas centrée sur l'impact du cadre décisionnel, nous pouvons trouver dans ces résultats quelques éléments à ce propos. Grace (2009) conclut que les groupes de discussion peuvent aider les élèves à construire une prise de décision de meilleur niveau, mais il précise qu'un cadre décisionnel est nécessaire pour garder les élèves dans la bonne voie et pour les aider à examiner ce qui relève des valeurs et des éléments scientifiques. Ces règles de base peuvent selon lui aider à organiser les discussions. Par ailleurs, il signale que si ce cadre est trop prescriptif, il peut réduire la spontanéité et empêcher la fluidité de la discussion. Il rapporte que les propositions faites par les élèves de façon individuelle lors des pré- et post-tests aux discussions ne reflètent pas nécessairement la décision du groupe. Cela l'engage alors à dire que le processus de décision en groupe peut avoir des avantages tels que la modification de la pensée et le développement de compétences de prise de décision, mais que cela ne reflète pas les gains d'apprentissage individuel des élèves.

La recherche de Böttcher et al (2013) est centrée sur les stratégies de prise de décision à propos des cultures génétiquement modifiées en lien avec les environnements d'apprentissage. Les auteurs se questionnent sur la façon de rendre les élèves capables d'utiliser une stratégie de décision appropriée et sophistiquée pour arriver à des décisions raisonnées en matière de QSSs. Cela les conduit à développer une réflexion sur les stratégies mises en œuvre et sur la décision en fonction des informations utilisées. L'hypothèse des auteurs est que l'environnement d'apprentissage indirect est supposé permettre aux élèves d'inventer des stratégies de prises de décisions et une réflexion sur celles-ci. Par environnement d'apprentissage indirect, ils entendent que l'élève doit élaborer lui même les éléments nécessaires et indépendants concernant le choix qu'il doit faire entre plusieurs alternatives. Ce qui fait l'originalité de cette recherche, à notre avis, c'est la comparaison entre une prise de décision argumentée dans le cadre d'un environnement indirect et une prise de décision dans un environnement direct, soit en suivant une procédure de décision (Kortland, 1996) qui leur est fournie. L'étude a concerné 202 élèves de 16 à 17 ans de différentes classes de 3 lycées publics. Ils ont tous suivi, dans un premier temps, 4 séances de cours à propos des cultures génétiquement modifiées, avec le même environnement d'apprentissage. La moitié des classes a ensuite eu la procédure de décision à comprendre et à appliquer. L'autre moitié a dû élaborer elle-même des stratégies de décision qu'elle a dû appliquer, afin de choisir entre la culture des OGM et celle de plantes «ordinaires». Dans une étape suivante, il leur a été demandé à tous d'évaluer les risques associés à une prolifération indésirable si le choix retenu était la culture des OGM. Les élèves ont ensuite été répartis par groupe de 4 pour discuter des procédures de décision appliquées.

Les auteurs ont analysé les données de manière qualitative en faisant émerger des dimensions et construit des catégories et sous-catégories. Les résultats majeurs obtenus par les auteurs indiquent que les élèves qui ont eu la procédure de décision à appliquer ont eu tendance à la rejeter, bien que les auteurs s'attendaient à ce qu'elle soit considérée comme un outil utile. Les chercheurs avancent que l'outil est peut être trop compliqué à comprendre et trop difficile à appliquer. Ceci a amené ces chercheurs à dire que pour qu'une prise de décision soit appliquée, il faut que la procédure soit totalement transparente à son utilisateur et qu'il aurait fallu dédier plus de temps à son explicitation. Ils rajoutent que certains élèves ont manipulé la procédure pour obtenir la réponse voulue, qu'ils attribuent là encore à un manque d'explication de la procédure. Il semblerait que les élèves aient pris la décision en fonction de leurs opinions déjà construites et non pas en s'appuyant sur les mécanismes de la procédure. Les élèves qui n'ont pas eu la procédure à disposition, ont inventé des stratégies de prise de décision qui comprenaient des étapes d'évaluation des avantages et inconvénients et de compromis. Les auteurs qualifient ces stratégies de compensatoires; les élèves ont proposé de considérer le poids des arguments, de les compter, de leur attribuer des coefficients en fonction de l'importance de ceux-ci afin de «calculer» la décision finale. Ils concluent que l'environnement indirect offre un contexte d'invention des stratégies compensatoires. Cependant les chercheurs se demandent dans quelle mesure leurs propres procédures sont transparentes pour les élèves; c'est à dire que leurs choix sont peut être intuitifs et non pas le fruit d'une réflexion. Un autre résultat majeur dans leur recherche nous semble être que les élèves ont déclaré qu'il serait nécessaire d'éclaircir leur propre opinion avant de prendre en compte les arguments. Pour les chercheurs, cela infirme le fait qu'ils aient pu inventer des stratégies pour renforcer leurs positions. Quels que soient les environnements auxquels les élèves ont pu être soumis, il s'avère qu'une réflexion est nécessaire sur les stratégies de prise de décision. Les chercheurs s'interrogent également sur l'acceptation par les élèves d'un

cadre de prise de décision donné, sauf peut être si la question de la compréhension de celui-ci est dépassée par des phases de débat intense et de réflexion sur de telles procédures.

Dans sa recherche, Grace (2009) considère que l'utilisation de cadre de procédure décisionnelle peut guider les élèves mais nous considérons que l'étude de Böttcher et al (2013) interroge sur de telles procédures, puisqu'un de leurs premiers résultats est que les élèves à qui on a fourni un tel cadre (Ratcliffe, 1997) rejettent en majorité son utilisation. Au vu de l'analyse de leurs données, les auteurs de cette recherche avancent l'hypothèse que cette procédure est trop difficile à suivre et peut être trop compliquée bien qu'il y ait eu une séance explicative. Ces résultats rejoignent ceux de Ratcliffe (1997; citée dans Albe, 2007) qui signale que les élèves de son étude ont eu des difficultés à suivre et interpréter les différentes étapes de la procédure. Elle met particulièrement l'accent sur le peu de temps passé sur le choix des critères, ce que Korland (1996 ; cité dans Albe, 2007 et Sadler, 2004, 2009) attribue à un manque de connaissances sur la QSS traitée. Böttcher et al (2013) ont mis à jour que certains élèves avaient «manipulé» la procédure pour obtenir la solution souhaitée. Ces résultats vont aussi dans le sens de Kortland (1996) et Ratcliffe (1997) qui notaient que certains groupes de leurs études évaluaient les alternatives en même temps qu'ils choisissaient les critères ou que les critères étaient choisis avant l'identification des alternatives. Cela a d'après Kortland (1996) comme conséquence de biaiser la recherche d'informations car les critères sont alors choisis en fonction de la solution préférée.
Les résultats obtenus par Böttcher et al (2013) sont en accord avec ceux Ratcliffe (1997) sur un autre point. Ratcliffe (1997) expose comme résultat que les élèves ont consacré beaucoup de temps à identifier les avantages et les inconvénients des différentes options lors de la prise de décision. Les élèves concernés dans la recherche de Böttcher et al (2013) qui ont eu à inventer des stratégies décisionnelles ont proposé d'évaluer les avantages et les inconvénients inventant même des procédures que les auteurs qualifient de compensatoires. Alors que les environnements de prise de décision sont différents, les élèves mettent l'accent sur le même type de stratégie. Par rapprochement des deux études avec des élèves du même âge, nous pouvons avancer que : comme les élèves inventent de façon intuitive cette phase d'évaluation des avantages et d'inconvénients, cela pourrait expliquer pourquoi ils se centrent sur cette phase dans la procédure que leur donne Ratcliffe (1997) dans sa recherche.
Les résultats obtenus par Böttcher et al (2013) sont en accord avec ceux de Kortland (1996) et Ratcliffe (1997) quant aux difficultés des élèves à suivre un cadre décisionnel. Tous avancent que la procédure nécessite des temps d'explication pour la rendre compréhensible aux élèves dans un but éducatif à long terme. Kortland (1996) avance alors l'idée qu'une réflexion sur les prises de décisions sur différentes QSSs est nécessaire pour qu'on puisse faire de cette procédure, un outil général de prise de décision. Cependant son enthousiasme est freiné lorsqu'il montre dans sa deuxième expérimentation, qu'une unité d'enseignement supplémentaire sur la prise de décision est peu efficace, même si il note quand même une amélioration dans l'évaluation des critères. Il attribue cela à un manque d'attention des élèves à assurer une réflexion sur leurs propres argumentations lors de la préparation pendant l'unité d'enseignement. Böttcher et al (2013) rejoignent ces propos lorsqu'ils s'interrogent sur l'acceptation des élèves à utiliser un cadre décisionnel, ainsi que ceux de Grace (2009) qui met en garde sur l'aspect prescriptif de la procédure.
A l'issue de la confrontation de ces recherches, il semble que même si Grace (2009), Kortland (1996) et Ratcliffe (1997) sont favorables à l'utilisation de telles procédures car ils notent une amélioration des qualités argumentatives, la recherche de Böttcher et al (2013) relativise ces effets positifs dans la mesure où les élèves laissés libres de concevoir des stratégies

décisionnelles ont aussi été capables de prendre des décisions argumentées. Les critiques que l'on pourrait adresser à cette dernière étude sont que les procédures proposées par les élèves sont également centrées sur l'évaluation des avantages et inconvénients mais pas forcément en fonction de critères bâtis sur des savoirs scolaires et que ce sont des valeurs qui guident leurs choix. L'autre point problématique, cette fois souligné par les auteurs eux-mêmes, est que si les élèves proposent intuitivement des procédures de décision. Toutefois, comme les auteurs n'analysent pas comment la décision est prise, nous considérons qu'il est difficile d'affirmer cela. Nous pouvons dans ce cas leur adresser une autre critique; si la visée éducative est d'éduquer les élèves à comprendre la complexité des prises de décision sur les QSSs, il nous paraît fondamental d'avoir dans ce cas aussi des temps de réflexion sur les procédures proposées par les élèves. Si tel n'est pas le cas, alors on passera à côté de cet enjeu éducatif.
Ce qui nous semble majeur dans cette recherche comme résultat, c'est la demande qui est faite par les élèves d'éclaircir leur propre position avant de se lancer dans une discussion devant déboucher sur une prise de décision. Nous pensons que ce point aurait mérité que les auteurs s'y attardent car les procédures proposées par Korland (1996) et Ratcliffe (1997) ne le prennent pas en charge. La prise en charge de cette étape préliminaire pourrait alors peut être éviter la «manipulation» de procédure observée dans cette étude et dans celles de Kortland (1996) et Ratcliffe (1997) quant au choix de critères adossés à la solution préférée. Une conscience d'une prise de position préalable peut permettre potentiellement de rectifier le tir pour développer des critères plus équitables pour évaluer les alternatives retenues.

3.2.3. Des recherches qui visent à la compréhension de la nature de la science (Nature Of Science, NOS)

- Compréhension de la nature de la science dans un environnement QSS

L'objet de l'étude de Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri et Applebaum (2012) est l'exploration des effets de deux contextes d'apprentissage sur la compréhension de la nature de la science : un contexte centré sur les contenus scientifiques et un contexte centré sur les mêmes contenus mais par l'étude d'une QSS. Le dispositif de recherche est implanté dans 4 classes d'élèves de 16 à 18 ans durant toute une année dans le cours d'anatomie et de physiologie (2 classes pour chaque contexte d'étude). Les chercheurs ont élaboré, avec le professeur des classes, les deux programmes d'enseignement basés, l'un sur le contenu et l'autre sur l'étude des QSSs ayant des liens avec les mêmes concepts scientifiques sur l'anatomie et la physiologie. Par exemple le groupe ayant reçu «l'enseignement QSS» a étudié les cellules biologiques à travers la question de la recherche sur les cellules souches alors que le groupe ayant reçu «l'enseignement de connaissances» a étudié les cellules biologiques de façon plus traditionnelle même si ils ont été informés de la manière dont l'évolution des expérimentations nouvelles a permis de mettre en lumière les structures et les fonctionnements de telles cellules. Un questionnaire à questions ouvertes a été donné au début et à la fin de l'année et son analyse a permis de construire des profils d'élèves en fonction de leur compréhension de la NOS.

Les résultats majeurs obtenus sont : les groupes ayant travaillé dans deux environnements différents ont tous affiché des gains importants dans la compréhension de chaque aspect de la NOS ; il n'y a pas de différence significative entre ceux du groupe «enseignement QSS» et ceux du groupe «enseignement de connaissances». Les chercheurs notent une légère différence pour la prise en compte des aspects sociaux et culturels de la

NOS par le groupe «enseignement QSS»; les élèves utilisent plus efficacement des exemples pour appuyer leurs points de vue sur les aspects sociaux et culturels de la NOS. La majorité d'entre eux se réfère aux valeurs sociales et culturelles qui influenceraient les scientifiques ainsi que leur travail; une bonne partie donne des exemples sur la manière dont ces valeurs influencent également les opinions des citoyens sur la science.

Ces résultats semblent confirmer les études antérieures de Khishfe et Lederman (2006) et Walker et Zeidler (2007) citées par Sadler (2009) quant à une compréhension inadéquate de la NOS. L'étude de Khishfe et al (2006) concerne 42 élèves de 14 à 15 ans répartis en deux classes. Les deux classes ont reçu un enseignement sur NOS mais une des deux classes l'a eu avec comme support l'étude d'une QSS, soit la question du réchauffement climatique et ceci sur une période de 6 semaines. La méthode employée est la même que celle de la recherche de Eastwood et al (2012) : l'utilisation d'un pré et post-test. Les résultats de cette étude convergent vers ceux d'Eastwood et al (2012) car Khishfe et al (2006) ont mis en évidence que les élèves des deux classes ont progressé dans la compréhension de la NOS mais qu'il n'y avait pas de différences significatives entre les tests des élèves des deux classes, mises à part des idées légèrement plus sophistiquées sur la NOS pour le groupe ayant étudié la NOS à travers la question du réchauffement climatique. L'étude de Walker et al (2007) a été menée autour de la question de l'alimentation GM avec 36 lycéens. Les participants de ces trois études sont dans les mêmes tranches d'âge et leur nombre est similaire. Il est alors légitime d'envisager que les résultats cumulés des études tendent à les valider. Ce qu'apporte en plus l'étude de Eastwood et al (2012) par rapport aux études antérieures est que l'unité d'enseignement se déroule sur un long temps alors que les deux autres sont des études courtes (6 semaines pour Khisfhe & al ,2006; 7 séances de 1h30 pour Walker & al, 2007). Les résultats obtenus sont similaires après un travail d'une année ; cela porte à croire que les gains obtenus dans la compréhension de la NOS ne sont pas liés à la durée du dispositif. Par ailleurs, Eastwood et al (2012) se questionnent sur le lien entre les gains obtenus en matière de compréhension de la NOS et le contexte même si les différences de gains ne sont pas très significatives entre les deux contextes d'apprentissage; ils avancent l'hypothèse que les caractéristiques des dispositifs comme l'engagement dans l'argumentation et le débat dans le programme d'enseignement QSS pourraient avoir un impact sur les résultats et expliquer tout de même ces écarts. Par ailleurs, Walker et al (2007) ont constaté que les élèves de leur étude n'avaient pas spontanément intégré des discussions sur la NOS dans l'activité de débat. Si l'on tient compte de ces derniers résultats, cela semble infirmer l'hypothèse de Eastwood et al (2012). Par ailleurs, à l'issue de sa revue de littérature, Albe (2007) conclut que les élèves compartimentent les aspects sociaux et les aspects scientifiques lors de l'expertise des discours des scientifiques : *« pour eux la preuve est indépendante d'un fonctionnement social de la science ».* D'autre part, elle constate que les élèves remettent en cause parfois les fondements des arguments des experts. Même si ces résultats sont timides en ce qui concerne la compréhension de la NOS, cela laisse à penser qu'il est possible de développer une compréhension de la NOS qui permette aux futurs citoyens d'évaluer les discours des scientifiques et experts. Dans la mesure où ces études montrent un gain dans la compréhension de la NOS quelque soit l'environnement d'apprentissage, il paraît tout à fait opportun de créer des environnements QSS si ils permettent de développer d'autres compétences comme des qualités d'argumentation, de jugement réflexif et de prise de décision mises en avant par d'autres chercheurs dans d'autres visées de formation citoyenne.

- Compréhension de la nature de la science et prise de décision socioscientifique

La recherche de Khishfe (2012) explore les relations potentielles entre l'apprentissage de la nature de la science (NOS), c'est à dire la manière dont les connaissances scientifiques se construisent, et les prises de décision (decision making, DM) à propos d'une QSS, soit la question de la nourriture GM. L'enjeu éducatif est ici de considérer une éducation à la NOS dans le but d'aider les futurs citoyens à participer aux débats et spécialement aux prises de décisions mettant en jeu des QSSs. Les participants de l'étude sont des élèves de 14 à 15 ans appartenant à 4 classes. La totalité des élèves a reçu un enseignement de 4 semaines à propos du génie génétique. Les 2 premières classes ont reçu cet enseignement avec des opportunités de formuler des arguments et de prendre des décisions à propos de QSSs. Les deux autres ont reçu un enseignement spécifique sur la NOS et sur la manière de prendre en considération les différents aspects de la NOS quand ils formulent des arguments et prennent des décisions à propos des QSSs. Cinq aspects de la NOS ont été regardés dans la recherche : (1) les connaissances sont liées à des tentatives susceptibles d'être modifiées; (2) elles se construisent empiriquement; (3) elles sont basées sur des inférences et des interprétations qui peuvent se modifier; (4) elles sont construites sur une part de l'imaginaire et de la créativité humaine; (5) elles sont subjectives car les résultats peuvent être influencés par les connaissances préalables, l'expérience, les valeurs et les intérêts des scientifiques. Les données sont fournies par un pré- et post-test sur la compréhension de la NOS ainsi que sur la prise de décision (DM). Pour explorer la prise de décision (DM), des interviews ont été menées à l'issue d'un scénario proposé sur la question de la nourriture GM pour lequel les étudiants ont eu à prendre une décision.

Initialement, la plupart des participants a montré des visions naïves et non abouties des différents aspects de la NOS. La plupart des élèves de l'étude perçoivent les connaissances scientifiques comme absolues et définitives. Plus d'un tiers ne distingue pas ce qui relève de l'observation et de l'inférence; plus de la moitié ne comprend pas le rôle de l'imaginaire et de la créativité dans la construction des connaissances scientifiques; pour ce qui concerne l'aspect subjectif de la NOS, plus d'un tiers ne considère pas que le contexte, l'expérience et les intérêts des chercheurs peuvent influencer leurs conclusions; ils pensent que c'est dû à une mauvaise interprétation des données ou que certains scientifiques ont plus de connaissances que d'autres. Cependant, les résultats montrent une amélioration globale de la compréhension de la NOS lorsque les élèves ont reçu un enseignement explicite sur les différents aspects de la NOS. En effet, la chercheure souligne que les élèves ont des visions plus informées de la NOS puisqu'ils sont plus nombreux à penser que les connaissances sont empiriques et que deux tiers distinguent les observations des inférences et prennent en compte l'aspect subjectif. Seul l'aspect qui prend en compte l'imaginaire et la créativité dans la construction des connaissances est peu améliorée. Par ailleurs, la chercheure rajoute que la prise en compte de la NOS est similaire pour des QSSs comme pour des questions «ordinaires». Initialement, les deux groupes ont montré, dans le pré-test, peu de référence à la NOS comme facteur de prise de décision : la majorité des participants a basé ses prises de décision sur des facteurs liés à la santé, à des considérations morales, éthiques et religieuses comme éléments d'opposition aux manipulations génétiques. Après un enseignement de la NOS, les décisions ne diffèrent pas mais les raisons données pour expliciter les prises de décision diffèrent quelque peu, même si elles restent dominées par des facteurs autres que la NOS. Plus de participants se réfèrent à la NOS, spécifiquement pour justifier leur prise de décision à l'issue du scénario sur la nourriture GM, sur son caractère empirique, de tentative et de subjectivité. La chercheure conclut que ces résultats mêmes minimes vont dans le sens

que la NOS peut être reliée à la prise de décision si on enseigne aux élèves comment utiliser les aspects de la NOS dans une prise de décision.

Les résultats concernant les tentatives d'amélioration de la compréhension de la NOS par une instruction spécifique corroborent ceux de l'étude précédente de Eastwood et al (2012) ainsi que celle antérieure de Khishfe et al (2006) quant à une mauvaise compréhension de la NOS par les élèves.
Pour ce qui est du peu d'amélioration de la prise en compte de l'aspect imaginaire et créatif des scientifiques dans la construction des connaissances, l'étude de Khishfe (2012) va dans le même sens que celle de Khishfe et al (2006). Cependant, cette fois, la chercheure avance l'hypothèse que cela serait lié au fait que le dispositif mis en place n'aborde pas vraiment cet aspect. Nous pouvons penser que cela va dans le sens des résultats qui incitent à proposer un enseignement de la NOS pour que les élèves puissent se saisir de tous les aspects. Cela demande alors de se pencher sur la construction de tels dispositifs.
D'autres chercheurs s'intéressent à l'apprentissage de la NOS pour rendre les citoyens capables de prendre des décisions responsables, informées à propos des QSSs. La relation entre la prise de décision et la NOS est également l'objet des recherches de Abd-El-Kalick (2003) et Sadler, Chambers et Zeidler (2004), cités par Sadler (2004, 2009). Les résultats de Khishfe (2012) font écho à ces résultats antérieurs qui soulignent qu'une majorité des élèves a conscience que des intérêts économiques et des perspectives personnelles influencent les choix et les données relatives au changement climatique. Cette conscience des intérêts liés à la question du réchauffement climatique aurait pour effet de modifier la façon dont les élèves utilisent ces informations et consécutivement d'influencer leurs prises de décision. Par contre, ces résultats vont à l'encontre de ceux établis par Bell et Lederman (2003) cité par Sadler (2004) qui ont mis à jour aucune différence notable dans les prises de décisions chez des participants ayant des visions différentes de la NOS. Par ailleurs, nous ne pouvons pas considérer que ces résultats peuvent être mis sur le même plan car les participants sont des professeurs d'université dans le domaine des sciences et non pas des lycéens ou des citoyens «ordinaires». Cela ne veut pas dire que pour des non experts la vision de la NOS n'a pas d'impact sur la prise de décision, mais les résultats timides des recherches de Khishe (2012) en ce qui concerne une relation effective entre la NOS et la prise de décision laissent la question ouverte. Cependant, ces résultats permettent d'éclairer la prise de décision elle-même, indépendamment de la compréhension de la prise en compte de la NOS.

- Compréhension de la nature de la science dans un contexte extérieur à l'école

Comme nous venons de le voir dans les paragraphes précédents, de nombreux didacticiens des sciences développent des recherches sur la compréhension de la nature de la science. Il nous semble que pour que la compréhension de la nature de la science devienne effective, une orientation pédagogique peut être prise : celle de confronter directement les élèves à la communauté scientifique. Le but poursuivi serait alors de tenter de combler le fossé qui existe entre les citoyens et les chercheurs qui ne pourrait être franchi que si des connections sont établies afin d'éviter une survalorisation des sciences et une réduction du citoyen à l'état de simple consommateur de science (Millar, 2006).

Ainsi l'enjeu éducatif poursuivi par France et Bay (2010) est de permettre aux élèves de faire le lien entre les sciences apprises à l'école et les pratiques dans la communauté de recherche en créant des opportunités de rencontre avec les scientifiques. Cette recherche

explore les interactions qui ont lieu entre les élèves et les scientifiques de l'Institut Liggins[17] en Nouvelle Zélande qui a mis au point un programme d'éducation conçu pour aborder des questions concernant les progrès de la biotechnologie et la complexité des concepts scientifiques. Les interventions de cet Institut auprès des jeunes ont pour objectif de développer la compréhension de la pratique de la recherche moderne, de son application dans la société et des responsabilités que portent les scientifiques. Le programme dure une journée à l'institut mais les élèves ont pu travailler en amont avec leurs professeurs sur les concepts scientifiques reliés aux questions qui sont abordées à l'Institut. Les élèves qui ont participé à la recherche de France et al (2010) sont 132 élèves de 16 à18 ans venus au centre sur une journée. Ils viennent par classe avec leur professeur de biologie. Une première session a lieu pour expliquer le travail général de l'Institut et les questions traitées : la relation entre l'environnement nutritionnel dans l'utérus et l'état de santé dans l'enfance, l'adolescence et l'âge adulte. Les questions plus spécifiques des problèmes de puberté précoce, d'obésité et de diabète sont abordées ainsi que la recherche sur les facteurs influençant le développement du fœtus. Les 3 séances suivantes sont des travaux pratiques qui se déroulent dans les salles de l'Institut pour donner confiance aux élèves et leur donner l'opportunité d'utiliser du matériel dont ils ne disposent pas au lycée. Chaque séance porte sur les concepts scientifiques liés aux expérimentations menées en lien avec les programmes de biologie du lycée. Ensuite, ils participent collectivement à des expériences plus complexes sur la génétique notamment, en collaboration avec des chercheurs, des techniciens et des doctorants. Ensuite en fin de journée, les élèves rencontrent les scientifiques après avoir été confrontés aux travaux de recherche scientifiques, aux questions de société et aux responsabilités que portent les scientifiques. La session se tient par groupe de 8 à 10 élèves et la discussion dure 15 minutes. Chaque groupe interagit avec deux scientifiques.

L'objet de cette recherche est de déterminer si les questions posées aux scientifiques lors des interactions peuvent documenter les conceptions des élèves sur la science et les scientifiques. Pour cela, les chercheures ont fait remplir un pré- et post- questionnaire aux élèves dans lequel ceux-ci devaient noter les questions qu'ils pensaient poser et finalement celles qu'ils ont posées. L'analyse de ces questionnaires doit, d'après les chercheures, permettre d'appréhender les conceptions de la science et des scientifiques et d'évaluer un changement d'idée éventuel après cette journée passée à l'Institut. Elles ont également mené des entretiens avec une vingtaine d'élèves pour compléter les résultats obtenus par l'analyse des questionnaires. Les chercheures établissent deux résultas principaux. Les types de questions montrent que les élèves ont commencé à explorer non seulement les questions d'épistémologie de la construction des connaissances scientifiques, mais qu'ils sont également conscients des enjeux éthiques de la recherche dans leurs applications et leurs conséquences dans la vie sociale. Il semble que les élèves aient comblé partiellement le fossé entre leur image initiale, centrée sur les concepts et procédures scientifiques, et une conception plus complexe de la science. Les résultats les plus significatifs, d'après les chercheures, sont ceux qui concernent l'image des scientifiques : les élèves se sont intéressés à la vie des scientifiques ; ils ont ainsi découvert que ceux-ci avaient des valeurs et des attentes quant à la science qui étaient similaires aux leurs. Les entretiens ont confirmé que certains élèves ont réfléchi à la façon dont la science se construit. Ils ont pris conscience et que la recherche scientifique est un procédé bien plus complexe que la science étudiée sous sa forme scolaire. Ils ont notamment mis en avant qu'elle implique des dimensions

[17] L'Institut Liggins est un institut de recherche biomédicale et clinique multidisciplinaire au sein de l'Université d'Auckland, qui héberge le Centre national de recherche pour la croissance et le développement. La recherche est axée sur la santé du fœtus et de l'enfant, la croissance et le développement, le cancer du sein, l'épigénétique et de la médecine évolutionniste.

sociales et éthiques importantes. Les auteures soulignent en conclusion qu'un tel dispositif mené en dehors de l'école a permis aux élèves de considérer la communauté scientifique sous un nouvel angle, même si une bonne part des élèves s'est centrée sur la carrière des scientifiques rencontrés et la manière d'y accéder en se projetant dans cette communauté.

Cette recherche met en avant un dispositif développé en dehors de l'école. Au regard des résultats, il permettrait de développer une compréhension de la NOS directement au sein d'une culture scientifique authentique sur des questions de biotechnologie médicale et non pas dans un cadre scolaire plus traditionnel d'un apprentissage des sciences. La recherche de Molinatti (2010) développée ci-avant au paragraphe 3.2.1 dont l'objet d'étude est l'argumentation des élèves, s'inscrit également dans un dispositif non formel, soit dans le contexte d'un centre de médiation culturelle des sciences et techniques. Molinatti (2010) a souligné que le contexte de rencontre du scientifique dans son laboratoire a renforcé l'image de la survalorisation des sciences auprès des élèves. Il semble que les résultats de France et al (2010) divergent sur ce point car elles soulignent au contraire que cette interaction avec les scientifiques au sein de l'Institut a plutôt rééquilibré le poids de la science et des scientifiques concernant les questions de société. L'ouverture des portes du laboratoire semble avoir éclairé les élèves sur le tâtonnement de la recherche scientifique et la prise en compte des valeurs éthiques et sociales par les chercheurs. La recherche de France et al (2010) met en lumière également une part importante donnée à des questions sur la carrière des scientifiques et leur cursus scolaire. Même si l'objectif annoncé de ce dispositif est de développer une attitude critique face à l'utilisation des sciences, nous pouvons nous questionner sur sa contribution à persuader ou à conforter les élèves à entrer dans cette communauté scientifique comme producteurs de savoirs. Dans ce cas, ce type d'action proposée par ces structures contribuent alors, selon nous, à considérer les sciences dans une conception utilitaire : former des scientifiques dans le but d'une intégration professionnelle (Driver et al, 1996). Nous considérons alors qu'elle ne sert pas la démocratisation des sciences avec comme enjeu de développer des compétences nécessaires à la participation aux choix de société, comme ici le développement de la compréhension de la NOS. Un des objectifs annoncés par les espaces de culture scientifique comme celui engagé dans l'étude de Molinatti (2010) est d'aller à la rencontre des citoyens dans le but de les tenir informés et de réinscrire la science dans le débat politique en organisant des manifestations telles que la «Fête de la Science» et des opérations «portes ouvertes» des laboratoires de science. Cependant, si le citoyen n'est pas éclairé sur la nature de la science, sur ses tâtonnements et sur ses incertitudes, cet objectif ne sera qu'illusoire et ne fera que véhiculer l'image progressiste des sciences que les élèves développent déjà. Il est donc important, à notre avis de familiariser les élèves avec ces espaces de culture scientifique et technique afin qu'ils puissent avoir un regard critique sur ce qui leur est proposé et de privilégier des actions qui montrent la science entrain de se faire et qui privilégient des relations science-société en dehors de toute propagande.

### 3.2.4. Des recherches pour l'évaluation de l'information dans une visée de formation critique

La recherche de Witzig, Kristy, Halverson, Siegel et Freyermuth (2011) a pour objet l'évaluation des sources des informations recueillies dans l'Internet à propos des recherches sur les cellules souches. L'enjeu éducatif est de former les élèves à être des évaluateurs critiques des sources qui délivrent l'information et qui contribue à construire les connaissances

et les opinions en matière de QSSs. Leurs objets de recherche sont de deux ordres; le premier concerne la relation entre les sources utilisées à propos des cellules souches et les opinions des élèves; le deuxième concerne la manière dont ceux-ci évaluent ces sources et ce qu'ils disent de l'influence de cette évaluation sur leurs opinions et sur leur compréhension de la recherche sur les cellules souches. Les élèves ayant pris part à la recherche sont 143 étudiants de première année de ce que nous pouvons considérer comme l'équivalent d'une École d'ingénieurs en agronomie (CAFNR) intégrée dans une université publique du Missouri. Le dispositif a été implanté dans le cadre des cours de biotechnologie et dans un contexte politique de référendum ou les électeurs du Missouri devaient se prononcer à propos d'un amendement à la constitution pour autoriser la recherche sur les cellules souches. Il a été demandé aux étudiants de faire des recherches et d'expliquer scientifiquement le principe des cellules souches adultes et embryonnaires en se plaçant dans le cas des controverses suivantes : (1) l'utilisation des embryons restant après des fécondations in vitro pour produire des cellules souches, (2) l'utilisation des cellules de diagnostic préimplantatoire pour produire des cellules souches. Pour déterminer la manière dont les étudiants ont évalué les sources en fonction de leurs opinions et aussi indépendamment de celles-ci, les étudiants ont dû constituer un rapport pour lequel ils ont reçu les consignes de citer au moins 2 sites Internet apportant des informations scientifiques factuelles et au moins 2 autres où la controverse est discutée. Il leur a été fourni un guide pour leurs recherches Internet ainsi que pour l'explicitation de leur décision; ce guide leur a donné des critères d'évaluation des sites (objectivité, crédibilité, la présence de preuves factuelles ou des opinions). Il leur a été aussi demandé de préciser l'influence du contenu des sites sur les connaissances acquises, d'expliciter leur opinion en fonction de ce qu'ils ont appris et le raisonnement qui les a conduits à une prise de décision concernant l'utilisation des cellules souches adultes et embryonnaires.

Différents résultats peuvent être mis en avant à l'issue de cette recherche. Les critères fournis aux élèves pour les aider à évaluer les sources ont influencé leur évaluation de celles-ci. Ils ont utilisé les critères de crédibilité, d'objectivité et de preuve et peu de critères liés à l'information elle-même. En outre, les auteurs signalent que les étudiants ont aussi pris en considération la facilité de compréhension des sites visités, les détails donnés, la langue, la facilité de navigation et le statut des auteurs des articles en fonction de leur domaine. Les chercheurs rapportent que les étudiants ont sélectionné des sites pertinents en ce qui concerne la question des cellules souches sans préciser ce qu'ils entendent par pertinent. Les différentes sources retenues sont essentiellement des sites de revues scientifiques, des sites médicaux, des sites généralistes, des sites universitaires et scolaires, des sites gouvernementaux et des sites d'organisations religieuses. Quelles que soient leurs opinions sur les cellules souches, ils ont considéré que les sources retenues étaient globalement crédibles, même si les revues en ligne spécialistes de l'éthique, les sites religieux et les sites généraux ont été signalés comme moins crédibles car ils contiennent selon les étudiants plus d'opinions que d'informations. Pour ce qui est de l'objectivité des sites, ils rapportent que les sites médicaux, les sites scolaires, universitaires et les sites gouvernementaux sont objectifs car contiennent des informations factuelles et peu d'opinions, même si certains étudiants ont mis en cause les sites gouvernementaux. Pour ces étudiants, les sites gouvernementaux délivreraient de l'information biaisée du fait qu'ils rapportent une seule orientation, celle du président. Par contre, les sites de journaux scientifiques sont considérés comme objectifs par la moitié des étudiants; cette moitié pense que bien que ces sites soient adossés à une autorité journalistique du champ, elle peut tout de même traduire son opinion; l'autre moitié pense qu'ils peuvent être objectifs car ils ne rapportent pas d'information biaisée, même lorsqu'ils donnent leurs opinions : libre au lecteur de se faire sa propre opinion. Les sites

médicaux sont considérés par tous les étudiants comme objectifs alors que les sites religieux sont plutôt vus comme des sites partiaux. Pour les élèves, les sites apparentés à des sites religieux peuvent être trompeurs lorsqu'ils prêchent la tolérance. Pour ce qui est de l'évaluation des preuves, les étudiants se sont reportés aux données factuelles et opinions comme critères et également à la présence de références et de liens pour signifier que le contenu ne relève pas que du point de vue de l'auteur. Les étudiants rapportent que les informations nouvelles apprises grâce à cette évaluation critique des sources ont renforcé leur compréhension de la science fondamentale relative aux cellules souches. Les auteurs retiennent que les sources choisies ont influencé les connaissances mais que les élèves rapportent que cela n'a pas pour autant modifié leurs opinions.

Les chercheurs de cette étude rapportent que les étudiants ont sélectionné des sites «pertinents» en ce qui concerne la recherche sur les cellules souches sans préciser ce qu'ils entendent par pertinents. Nous pouvons alors nous poser la question de la pertinence des sites dans la mesure où les auteurs précisent que les opinions des élèves n'ont pas été modifiées par le contenu des informations, c'est à dire par les nouvelles connaissances qu'ils déclarent avoir apprises. En effet, ces chercheurs ne donnent aucune information sur l'influence du choix du site sur l'opinion et vice et versa. De plus les conceptions fausses des étudiants sur les cellules souches peuvent être renforcées à travers des sources choisies. Lorsque Korpan, Bisanz, Bisanz et Henderson (1997), cités par Sadler (2004), ont demandé aux élèves d'identifier des informations complémentaires pour confirmer les informations données dans des brèves d'actualité, ils ont montré que si les sources choisies sont des sites en adéquation avec les opinions des élèves, alors leurs conceptions peuvent être renforcées. Cela nous renvoie aussi plus largement aux travaux de Kortland (1996) qui signale que la recherche d'informations qui nourrit les critères d'évaluation des alternatives possibles lors d'une prise de décision, pouvait être biaisée par le choix d'une alternative initiale préférée. Dans les deux cas, il nous semble que l'opinion initiale peut influencer le choix des sources et donc le type d'informations retenues. C'est pourquoi la proposition faite par les élèves dans la recherche de Witzig et al (2011) nous semble d'autant plus pertinente : éclaircir en premier lieu l'opinion initiale sur la question controversée afin d'éviter ces biais.
Les résultats de cette recherche à propos de l'évaluation des sites convergent en partie vers ceux de Kolstø (2001), cité par Albe (2007) et Sadler (2004), quand à leur crédibilité et objectivité. Même si les étudiants de la recherche de Witzig et al (2011) évaluent les sites à l'aide d'un guide alors que ceux de la recherche de Kolstø (2001) n'en ont pas et se montrent dans l'acceptation ou l'évaluation des sources, les deux études mettent en lumière une confiance dans les sites pour lesquels le statut de l'auteur est en adéquation avec son domaine, comme par exemple les sites médicaux. Cependant nous retrouvons la même dualité signalée par Kolstø (2001) à propos de la recherche et des chercheurs. Certains étudiants semblent sceptiques quant à leur objectivité alors que d'autres leur font confiance, soulignant que ce sont des professeurs de l'Université qui écrivent ! Pour la moitié des étudiants, le fait que les auteurs des articles scientifiques donnent leur opinion n'implique pas forcément que les informations soient biaisées. Cela est contraire aux résultats de Kolstø (2001) qui souligne que dans son étude les élèves recherchaient une neutralité chez les chercheurs comme une garantie de leur crédibilité. Ratcliffe (1997), citée par Albe (2007), qui se penche sur les capacités des élèves à interpréter des rapports de médias sur des recherches scientifiques a mis en évidence également cette confiance dans les chercheurs. Ici le résultat est plus mitigé puisque 52% des étudiants ont exprimé cette confiance. Cependant

les cadres d'évaluation ainsi que l'âge des participants ne sont pas les mêmes; il est donc difficile, voire inopportun de généraliser.
Les étudiants de cette étude sur les cellules souches ont aussi pris en compte des sites de groupes de patients concernés par la question ainsi que ceux d'organisations médicales qu'ils ont évalués comme crédibles car ne développant que des données factuelles quant à l'amendement à la loi mis en question et ne discutant pas des orientations politiques de l'amendement. Cela nous ramène à la question de la neutralité déjà évoquée qui leur confère de la crédibilité auprès des étudiants du fait de l'absence d'intérêt politique. C'est par ailleurs cette absence d'intérêt politique qu'ils reprochaient aux sites gouvernementaux. Nous pouvons voir quelques convergences avec le choix des sources reconnues comme autorités dans l'étude de Kolstø (2001), qui regroupaient un comité politique pour la santé, des organisations environnementales et des associations de parents. Bien qu'elles diffèrent en fonction de la question traitée[18], le point commun de ces organisations est l'indépendance vis à vis du gouvernement attribuée par les élèves. Bien que les QSSs abordées soient différentes, le type de sites sélectionnés est le même.
Nous pouvons aussi trouver quelques autres similitudes dans les résultats de la recherche de Witzig et al (2011) et celle de Kolstø (2001) concernant la confiance liée aux données factuelles qui ne sont pas remises en cause. Ratcliffe (1997), citée par Albe (2007) a également constaté que les élèves acceptaient les connaissances scientifiques apportées dans les informations sans évaluation lors de l'interprétation des rapports scientifiques. Ses résultats vont dans le sens des deux autres recherches. Pour utiliser le critère «preuve» qui est demandé aux élèves (Witzig et al, 2011), les étudiants se réfèrent à la présence de données factuelles sans les évaluer, rejetant ce qui relève, d'après eux, d'opinions. Il est possible d'y voir un effet négatif du guide d'évaluation des sources, donné par les chercheurs aux étudiants, qui associait la notion de preuve à ces questions de faits et rejetait les opinions *: «Is the information purely facts or does it contain opinions ?* ». De plus dans les consignes, il leur était demandé de choisir 2 sites apportant des informations scientifiques factuelles et au moins 2 autres où la controverse était discutée. Nous pouvons envisager que cette dichotomie dans les types de sites à choisir, insufflée dans les consignes et dans le guide d'évaluation, a conforté les étudiants dans l'acceptation des sites où apparaissent des données factuelles sans remise en cause de celles-ci. Certes, nous ne remettons pas en cause l'analyse des résultats, mais nous pouvons nous poser la question d'une réelle évaluation du contenu de l'information associée à la source. D'autre part, est ce bien la source du site que les étudiants ont évaluée ou le contenu du site ? Cela ne semble pas ici très précis. C'est pourquoi il nous semble plus pertinent et plus clair de différencier à la suite de Kolstø (2001) ce qui relève de l'évaluation du contenu de l'information et ce qui relève de l'évaluation de la source du site.

### 3.3. Un citoyen qui possède des connaissances dans le domaine des sciences

Certains chercheurs (Lewis & al, 2006) développent l'idée que des enseignements basés sur des QSSs pourraient contribuer à l'amélioration de la culture scientifique des citoyens. Le contexte d'apprentissage adossé à des activités sur des QSSs réelles fournirait un certain nombre de connaissances scientifiques aux élèves (Kolstø, 2001), qui favoriserait le

[18] Dans l'étude de Kolstø (2001), la question traitée est le problème des ondes produites par les lignes à haute tension

développement d'autres savoirs informés lorsque ceux-ci se verraient confrontés à ces questions en tant que citoyens.

L'étude de Klosterman et Sadler (2010) s'inscrit dans cette orientation. Elle explore l'impact potentiel des programmes basés sur des QSSs sur le développement des connaissances d'élèves sur la question du réchauffement climatique. Pour cela, ils ont développé une unité de 3 semaines comprenant 7 activités différentes d'apprentissage de 15 heures au total, pour permettre à 83 élèves de 15 à 18 ans de différentes écoles, d'étudier le contenu scientifique et la controverse, associés à la question du réchauffement climatique. Cette unité d'apprentissage est composée, pour la première séance, d'une identification des idées personnelles des élèves sur la question du réchauffement climatique à partir de discussions sur cette question dans des médias. La deuxième séance porte sur les aspects socio-politiques du réchauffement climatique vus à travers le point de vue de 5 organisations fictives. Les trois séances suivantes sont des travaux pratiques sur la concentration du $CO_2$, sur la production de $CO_2$ par combustion et les effets du $CO_2$ sur la température et l'effet de serre. La sixième séance est consacrée à une prise en compte de données et d'expositions produites par le National Oceanic and Atmospheric Administration[19]. L'ultime et septième séance est un travail par paire dont l'objectif est de proposer une politique nationale en matière de changement climatique intégrant des données issues d'Internet.

Pour évaluer les gains éventuels de l'unité d'apprentissage mise en place, une évaluation des contenus directement liés au programme de chimie et de science environnementale a été donnée aux élèves avant et après celle-ci. Elle concerne 4 domaines en rapport avec l'unité d'apprentissage : les liens entre le climat et la température, l'effet de serre et le réchauffement climatique, les principes et réactions chimiques, la réalisation et l'interprétation de graphiques. L'analyse est à la fois quantitative et qualitative. Les chercheurs ont établi que la compréhension du contenu scientifique a été améliorée au cours de l'intervention et que les élèves ont mobilisé de nouvelles connaissances, notamment en ce qui concerne les relations entre l'effet de serre et le réchauffement climatique ainsi que sur la nature complexe de la controverse. Par contre certains élèves ont donné des réponses similaires lors des deux évaluations. L'idée erronée et résistante du lien entre la couche d'ozone et le réchauffement climatique a perduré au delà de l'intervention. Les élèves semblent avoir développé une compréhension plus sophistiquée des conséquences potentielles du réchauffement climatique, attribuée par les chercheurs à un grand niveau de détail, car ils signalent que leur outil d'analyse ne leur permettait pas d'évaluer finement ces améliorations.

Les résultats obtenus par Klosterman et al (2010) sont similaires à ceux établis dans d'autres études antérieures citées par Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) dans leurs revues de littérature. Ainsi, Dori, Tal et Tsauchu (2003), Yager et al (2006), Barab, Sadler, Heiselt, Hickey et Zuiker (2007) ont mis en place des dispositifs d'apprentissage courts et des évaluations de connaissances par comparaison entre un pré- et post-test comme dans la recherche de Klosterman et al (2010). Les résultats établis par Dori et al (2003) et Yager et al (2006) indiquent également que les élèves ont augmenté leur compréhension des concepts scientifiques relatifs aux questions traitées, même si l'étude Yager et al (2006) établit que c'est

[19] Le NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) est une agence fédérale des États Unis qui étudie et surveille les conditions océaniques et atmosphériques. Un de ses nombreux départements, le National Geophysical Data, maintient un ensemble de données annuelles sur le pôle Nord magnétique depuis 1590 et ce, à partir des mesures fournies par les journaux de bord et plus récemment, à partir des techniques modernes.

aussi le cas dans le cadre d'un enseignement plus traditionnel. Par ailleurs, la recherche de Zohar et al (2002) qui par contre n'utilise pas de pré- et post-test d'évaluation des connaissances mais qui utilise un groupe comparatif a conclu qu'une approche QSS augmentait le gain des connaissances scientifiques des élèves par rapport à un enseignement traditionnel. Dans l'étude de Klosterman et al (2010), il n'y a pas de groupe comparatif ayant suivi un enseignement traditionnel sur la question du réchauffement climatique. Les chercheurs ne peuvent donc pas affirmer que le contexte QSS est plus favorable qu'un environnement traditionnel pour l'apprentissage de connaissances scientifiques. Cependant, si nous mettons en regard leurs résultats avec ceux des autres études antérieures, l'idée qu'un environnement QSS peut servir à l'apprentissage de connaissances scientifiques, que ce soit dans le domaine des biotechnologies, de l'environnement ou du réchauffement climatique, peut être soutenue. Un autre point nous paraît important : d'après l'étude de Dori et al (2003), cela pourrait également contribuer à réduire les écarts de réussite pour des élèves en difficulté dans un enseignement traditionnel. En effet, ils ont établi à partir de leurs résultats que l'augmentation des connaissances scientifiques a été plus importante chez les élèves de niveau scolaire plus faible. Ce résultat nous semble important à considérer dans le cadre d'une formation citoyenne pensée pour outiller tous les citoyens dans le cadre d'une démocratie non exclusive.

### 3.4. Un citoyen non violent, la construction d'un quatrième profil de citoyen

Les recherches sur les échanges entre les élèves dans le cadre de l'argumentation lors de débats montrent que ce sont des phénomènes complexes qui font intervenir des facteurs sociaux, affectifs et interpersonnels (Albe, 2006 ; Alexoploulou & Driver, 1997; Grace, 2005). Les différents points de vue qui se manifestent lors des discussions sur les QSSs peuvent créer des tensions et être des sources de conflits. Nous avons identifié deux recherches dont les objets dont l'étude de l'argumentation dans une approche non violente des discussions.
La recherche de Colucci-Gray (2007) s'articule autour d'un jeu de rôle sur la culture intensive des crevettes en Inde. Celle de Gombert (2008) s'organise à travers une simulation de conférence de citoyens à propos du réchauffement climatique. Ces deux recherches qui sont présentées ici s'inscrivent dans une approche non habituelle des recherches dans le mouvement des QSSs et qui n'ont pas été prises en compte dans les revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2009); elles intègrent une approche non-violente du débat en classe. Il s'agit alors pour Gombert (2008) de favoriser des situations dans lesquelles les élèves peuvent se saisir des QSSs dans une approche communicative non violente (CNV) pour éviter des discussions improductives en terme d'apprentissage et pour éviter que les élèves ne singent les pseudo-débats que donnent à voir les médias. Bien que le cœur de ces recherches soit l'étude de l'argumentation et du rapport aux savoirs, nous ne rapporterons ici que les résultats qui caractérisent les relations entre les élèves, car ils mettent à jour l'originalité et la fécondité de cette approche.

La recherche de Colucci-Gray (2007) est construite sur la prise en compte du langage dans la formation des attitudes des élèves dans des contextes sociaux aussi bien que sur leurs aptitudes à réfléchir sur des comportements individuels et collectifs dans des processus d'apprentissage de l'argumentation et du dialogue. La chercheure explore des stratégies d'enseignement et d'apprentissage propices à la compréhension par les élèves des conflits socio-environnementaux et leurs résolutions, ainsi que les processus sociaux émotionnels et cognitifs impliqués dans ceux-ci. Pour cela son choix s'est porté sur l'utilisation du jeu de rôle

comme outil de traitement d'une QSS afin de répondre à ses objets de recherche. Elle cherche alors à analyser la communication entre les élèves lors de la construction d'un consensus, leurs facultés à utiliser l'empathie au sens de Gandhi (1928) pour s'engager sur le chemin du consensus et pour gérer les conflits. La séquence a été implantée dans deux classes d'élèves de 13 à 14 ans et est construite autour de 3 séances. Lors de la première séance, la question à traiter est présentée : l'élevage intensif des crevettes en Inde. Les élèves travaillent en groupe de 3 : ils discutent des rôles pour lesquels ils disposent de carte de présentation; ils cherchent des informations complémentaires pour étayer des arguments convaincants; ils choisissent leurs rôles. La deuxième séance est consacrée à la simulation de la commission d'enquête qui doit statuer sur la question. Cette simulation reproduit le jugement de la cour suprême qui doit rendre une décision en faveur ou en défaveur de l'élevage intensif des crevettes en Inde. Un groupe de 4 élèves joue le rôle des juges, qui rendent leur verdict après consultation des différents acteurs engagés dans le conflit. La troisième séance est un travail développé en 4 grands groupes où se mêlent les élèves ayant endossé des rôles différents et les mêmes rôles ainsi qu'un élève ayant joué le rôle du juge. L'objectif poursuivi est de permettre des échanges entre les élèves, d'écouter les différents points de vue afin de parvenir à résoudre les conflits. Pour cela les élèves ont été informés sur la nature des conflits et sur la manière de les résoudre dans le dialogue[20]. Ils ont d'autres part été encouragés à adopter une attitude de communication empathique avec l'idée de trouver un consensus pour le futur entre deux positions opposées : celle des pro-élevage intensif dans le but d'augmenter le pouvoir d'achat et la quantité de nourriture et celle des opposants à l'élevage intensif privilégiant un meilleur environnement et le développement des activités traditionnelles. Un dernier temps est consacré à une réflexion individuelle sur le jeu de rôle; les élèves ont à mettre par écrit leur ressenti par rapport aux personnages. Cette rédaction révèle selon la chercheure les émotions positives et négatives vis à vis des personnages et le recours à l'empathie.

La chercheure fait état de la difficulté des élèves à gérer les conflits et de résultats mitigés en ce qui concerne leur capacité à développer une communication empathique. Elle souligne les difficultés à atteindre un consensus tant les solutions étaient multiples. Des différences apparaissent entre les 4 groupes. Le premier groupe (A) a montré de l'irritabilité dans les échanges argumentatifs. Après le verdict du jeu de rôle, les garçons du groupe ont continué à exprimer de l'amertume et n'ont pas réussi à modifier leur type de discours et à s'engager dans la voie de l'écoute et de la prise en considération des différents points de vue. La chercheure souligne alors que la défense de leur point de vue a été contre productive et a augmenté leur frustration. Ne pouvant pas gérer les argumentations utilisées comme balance du pouvoir de certains meneurs, un compromis entre différentes alternatives a été trouvé : celui qui permet de gagner plus d'argent ! Dans le deuxième (B) et troisième groupe (C), les élèves se sont montrés capables d'examiner les suggestions d'autres participants, de s'interroger sur les situations possibles. Ils se sont centrés sur l'examen de leurs responsabilités personnelles dans les choix sans s'attacher à une solution en particulier. Les élèves du groupe B ont dirigé leurs discussions vers la compréhension des solutions possibles, créant des significations partagées, alors que ceux du groupe C ont principalement échangé des idées. La chercheure attribue ce type de discours développé par les groupes B et C à des facultés d'écoute des élèves des points de vue des autres et des personnages joués dans le jeu de rôle, montrant des capacités de communication empathique. Les échanges coopératifs

[20] Pour cela, il leur est fourni un diagramme qui résume la nature des conflits et les manières de les résoudre. Ce diagramme a été construit à partir des travaux de Fisher, Abdi, Ludin, Smith, Williams et Williams (2000).

et mutuels ont conduit ces élèves à prendre en compte les contextes local et mondial, remettant en cause le développement économique et scientifique. La chercheure souligne que cette vision contraste totalement avec celle du groupe D qui voit les solutions technoscientifiques comme des solutions géniales !

Dans sa recherche, un des questionnements de Gombert (2008) concerne la manière dont les élèves procèdent pour communiquer entre eux lors d'une simulation de conférence de citoyens sur la question du réchauffement climatique. Les participants sont des élèves d'une classe de terminale (17 ans) de lycée agricole. Le dispositif d'enseignement et de recherche a été construit en pluridisciplinarité avec les enseignants et a intégré une formation à la communication non-violente (CNV). C'est pourquoi la chercheure se propose également de faire un focus sur les interactions entre les élèves pour déterminer si les élèves mobilisent des outils de CNV auxquels ils ont été formés durant la séquence d'enseignement. Celle-ci est bâtie autour de 5 séances, comprenant 2 séances de formation à la CNV, une séance de débat organisée à la suite de la projection du documentaire «Une vérité qui dérange» de Guggenheim avec Al Gore, la simulation de conférence de citoyens et enfin une séance d'analyse des interactions par les élèves, centrée sur la CNV. Les élèves sont répartis comme suit lors de la simulation de conférence de citoyens : 4 élèves jouent le rôle des experts, 7 élèves constituent le panel de citoyens, 2 élèves sont placés en modérateurs du débat et les 2 derniers sont les rapporteurs du débat. Ils disposent de documents en rapport avec leurs rôles pour préparer la conférence. A la suite de cela, les élèves sont invités à rédiger un compte rendu en rapport avec leur rôle lors du débat et les élèves en rôle de citoyens ont présenté à toute la classe les recommandations en matière de choix énergétiques en lien avec la problématique de réchauffement climatique.

La chercheure a analysé les échanges entre les élèves à l'aide des outils CNV (Rosemberg, 1999) et de ceux proposés par Bader (2001) pour analyser les processus rhétoriques utilisés par les élèves. Pour ce qui est de l'approche CNV, la chercheure rapporte que les élèves-modérateurs de débat se sont référés à la CNV dans leurs interventions orales rappelant de ne pas couper la parole, précisant aux experts de prendre en compte la totalité des citoyens sans jugement. Ils ont confirmé dans leur compte-rendu que les élèves-experts ne respectaient pas toujours les élèves-citoyens mais qu'il y avait eu aussi quelques tentatives de la part des élèves-citoyens de ridiculiser les élèves-experts. Cependant, d'une manière générale, la chercheure signale que la communication des élèves est polie envers les experts et montrent une forme de soumission, alors que le discours de citoyens qui interviennent peu est déprécié. Elle rapporte que les élèves mobilisent essentiellement la composante CNV qui porte sur l'identification des jugements qu'elle considère comme importante dans une CNV et qui peut permettre une expertise des discours sur les controverses : faire la différence entre l'observation et le jugement permettrait de considérer d'autres points de vue que le sien et de complexifier ses propres perceptions de la question.

La recherche de Gombert (2008) tend à montrer que cette approche de CNV engage les élèves à se concentrer sur la QSS et moins sur des stratégies argumentatives. Sur ce point, la recherche de Colucci-Gray (2007) corrobore celle de Gombert (2008) : Colucci-Gray (2007) a établi que le groupe qui n'avait pas développé un discours d'empathie n'a pas réussi à s'engager dans un discours basé sur l'écoute et de considération des autres points de vue, à l'inverse de deux autres groupes qui ont pu se concentrer sur les aspects de la QSS et de sa résolution. Même si les discussions ont eu lieu après le jeu de rôle, les élèves de ce groupe n'ont pas, en quelque sorte, digéré leur défaite, ce qui a eu un effet néfaste sur celles-ci.

Simonneaux et Albe (2007) cités par Albe (2007) ont souligné que lors du jeu de rôle mis en place pour leurs recherches, des stratégies argumentatives visant à emporter la partie avaient été mobilisées. Dans la recherche de Colucci-Gray (2007), le phénomène perdure au delà du jeu de rôle et empêche le développement d'un discours exploratoire (Mercer, 1996). Dans ce groupe, la prise de pouvoir dans l'argumentation par des meneurs a aussi été signalée et rejoint certains résultats établis par Grace (2009) dans son étude de l'argumentation sur une QSS : il a établi que dans les groupes qui ont montré un niveau d'argumentation élevé, il n'y avait pas de leader identifiable. Nous pouvons alors supposer que la présence de meneurs n'a également pas favorisé l'engagement des élèves sur la voie d'une communication empathique. Ce type de communication observé dans deux des quatre groupes participant à la recherche de Colucci-Gray (2007) est attribuée par la chercheure à des recherches de compréhension partagée des situations et à des échanges mutuels. Cette proposition d'explication rejoint celle de Evagorou et al (2013) qui ont établi que, lorsque les élèves développent une argumentation dans un discours d'exploration, cela améliore la compréhension partagée des informations. Bien que la recherche de consensus non-violent apparaît comme une activité difficile par les élèves, les résultats de la recherche de Colucci-Gray (2007) laisse des possibilités d'approches positives dans la résolution des conflits inhérents aux QSSs et de compréhension de leur complexité. Si l'on se réfère aux résultats de ces deux recherches, nous avançons en premier lieu que le recours à l'approche par la communication non-violente et/ ou à la communication empathique peut permettre un rééquilibrage des pouvoirs des différentes parties qui semble être à l'origine des conflits lors d'activité de débat en classe, en provoquant une modification des attitudes et des comportements avec un objectif de favoriser des discours productifs. En deuxième lieu, nous pensons que cette approche peut également permettre aux élèves de comprendre les situations de débat public entre des experts et des profanes où des jugements négatifs sont souvent portés sur les interventions des profanes, ce qui renforce celles des experts. Cet outil de CNV qu'utilise Gombert (2007) semble rendre visibles les jugements dévalorisants et la survalorisation des savoirs experts. Il pourrait être considéré alors comme un moyen de différencier ce qui est de l'ordre des savoirs et du pouvoir, problématique présente dans les conférences citoyennes qui se veulent démocratiques.

### 3.5. Un citoyen qui possède des valeurs morales, la construction d'un cinquième profil de citoyen

La recherche de Lee, Yoo, Choi, Kim, Krajcik, Herman et Zeidler (2012) a pour objectif d'étudier comment l'enseignement des QSSs peut jouer un rôle dans le développement de qualités personnelles et des valeurs dans une perspective de vision de citoyen du monde. L'enjeu éducatif est de transformer les élèves en acteurs moraux par une éducation scientifique qui implique une éducation morale afin de participer à des décisions qui concernent autrui dans une société démocratique. Les participants de l'étude sont 132 élèves de 4 classes âgés de 14 à 15 ans d'un collège public du nord de Séoul situé dans une zone socialement et économiquement défavorisée dont seulement 5% des élèves accèdent au lycée. L'unité d'enseignement s'étale sur 3 à 4 semaines avec 7 séances de 45 minutes à propos des technologies de génie génétique concernant les cultures OGM et la thérapie par manipulation génétique. Elle a été implantée dans le cours habituel de science et menée par une enseignante en concertation avec les chercheurs. Un questionnaire a été donné avant et après l'unité d'apprentissage. Il a été analysé par une méthode quantitative. Des observations

de classe ont aussi été menées pour compléter les analyses. Par ailleurs 24 élèves ont participé à des entretiens semi-directifs qui ont été analysés de façon qualitative.

Les résultats obtenus concernent les idées des élèves sur l'écologie dans une perspective mondiale, les valeurs morales et sociales ainsi que la prise en compte des QSSs par les élèves. Les chercheurs signalent que le programme d'enseignement développé n'a pas eu un réel impact sur une vue globale des problèmes écologiques car ils n'ont pas noté de modification significative entre le pré- et post-test. Certains élèves envisagent les technologies liées à la manipulation génétique comme pouvant apporter de grands avantages pour sauver l'agriculture et l'industrie coréennes ainsi que pour soigner les maladies incurables de certaines personnes, même si la plupart d'entre eux reconnait que cela modifierait l'équilibre naturel. L'étude montre que globalement les élèves ont une conception progressiste de ces technologies. Pour ce qui est de la compassion sociale et morale, les auteurs rapportent que le programme d'enseignement des QSSs a rendu les élèves plus sensibles aux impacts moraux et éthiques de la science et du développement technologique. Ils ont montré plus d'empathie et de compassion envers les défavorisés, les personnes aliénées par les avantages des technologies de pointe ou ceux qui sont vulnérables aux dangers liés aux effets secondaires. Les auteurs signalent également que cela développe un sentiment de pitié pour ceux qui souffrent de faim ou de maladies incurables. Les élèves ont ainsi pris conscience de l'iniquité du développement scientifique à laquelle accèdent les «riches et les puissants», même pour les élèves qui s'opposaient à ces technologies. Cette recherche rapporte que les élèves ont pris conscience des problèmes liés aux OGM, qu'ils envisagent plus d'alternatives dans leur prise de décision et qu'ils se sentent plus responsables, conscients de ce qu'ils devraient faire. Par contre, les auteurs notent une amélioration modérée dans la volonté d'agir; les élèves se montrent réticents à le faire de façon autonome et délèguent à la communauté dans son ensemble et aux organisations mondiales.

Peu d'études empiriques ont été menées sur l'éducation morale en lien avec les QSSs; L'étude de Fowler et al (2009) citée par Sadler (2009) en est un exemple significatif. Fowler et al (2009) ont exploré également, à travers un pré- et post-test, les modifications de sensibilité morale lorsque les élèves s'impliquent dans des QSSs telles que le clonage humain et la consommation du lait issu d'une vache GM. Ces chercheurs ont montré que les élèves augmentent leur sensibilité morale et plus spécifiquement lorsque cela touche à l'être humain. Nous pouvons alors avancer que les résultats de la recherche de Lee et al (2012) convergent vers ceux de Flowler et al (2009) bien que Lee et al (2010) ne distinguent pas les résultats en fonction des deux QSSs qui sont proposées[21] et qui auraient pu être mis en regard de ceux de Fowler et al (2009) à propos de la question concernant directement l'être humain. Cependant si l'enseignement des QSSs peut contribuer comme contexte au développement d'une sensibilité morale, elle ne saurait nous suffire à appréhender les QSSs dans leur complexité et conduire à une prise de décision raisonnée. Lee et al (2012) signalent que la compassion développée par les élèves a augmenté aussi chez les élèves opposés initialement à ces technologies. Nous pouvons alors nous questionner sur l'impact émotionnel sur une prise de décision raisonnée. Cela nous amène à considérer ce que disent Lee et al (2012) à propos des travaux de Sperling et al (2010) dont ils semblent se revendiquer à travers leurs propos : « *These progressive researchers envision citizens as proactive agents willing to participate in discourse and actions aimed at resolving issues in a manner that serves the well-being and common good of global communities* ». Si nous reprenons les propos originaux de Sperling et

[21] La question des cultures OGM et les manipulations génétiques à visée thérapeutique pour l'humain.

al (2010), voici ce que nous lisons : *« Une analyse des résultats des «projets d'action» des étudiants- c'est-à-dire des changements personnels qui sont survenus chez ces derniers- a montré qu'ils établissaient de nouveaux liens entre l'enseignement des sciences et la citoyenneté responsable. Grâce à ces changements personnels, ils ont appris à reconnaître l'impact que l'individu peut avoir sur le bien-être individuel, collectif et environnemental. Les facteurs qui influencent les changements indiquent la nécessité d'élargir le champ de la recherche sur les interactions pédagogiques entre l'enseignement des sciences et la notion de citoyenneté responsable.* ». Nous comprenons que les activistes se revendiquent d'une participation active dans une visée de citoyenneté responsable et que cela a des influences sur des changements personnels de l'élève. Le focus est fait sur l'apprentissage d'une responsabilité par l'engagement dans l'action et non pas dans un unique but de servir le bien être commun même si cette idée est sous-jacente. Nous pensons que l'interprétation de Lee et al (2009) de la visée citoyenne des activistes est abusive dans le sens où ils mettent l'accent sur l'action au service d'une éducation morale qui pourrait être d'ailleurs selon nous un frein à l'émancipation défendue par les activistes. La visée que Lee et al (2012) défendent est exprimée dans la phrase qui suit et ne nous semble pas être le cœur de l'idéologie des activistes : *«Our guiding presupposition in this study was that character and values are one of the most significant qualities that global citizens need to possess in the twenty-first century*». Le glissement vers une éducation morale est d'ailleurs une des critiques que nous avons adressée précédemment aux travaux de Bencze et al (2010) et de manière générale aux activistes. D'autre part, Lee et al (2012) rapportent que les élèves ne sont pas prêts à s'engager dans l'action même si ils ont conscience que cela est nécessaire et préfèrent déléguer l'action. Cela nous engage à dire qu'une conscience morale n'entraine pas de façon effective à un engagement personnel. Nous pensons également que les résultats de cette étude sont à relativiser si on tient compte du contexte socio-économique d'implantation de la recherche rapporté par les auteurs. La sensibilité morale accrue des élèves est-elle liée réellement au programme d'enseignement QSSs ou bien liée à l'iniquité constatée face aux technologies et à l'activité économique difficile auxquelles les élèves sont particulièrement sensibles au vu de leur vécu familial quotidien?

## 4. Conclusion : entre le développement des valeurs morales et une émancipation visant à l'action socio-politique en terme de choix technoscientifiques

Les différents profils de citoyen que nous avons construits à partir des objets de recherche et des visées éducatives, à travers notre revue de littérature, mettent l'accent sur des visées de construction citoyenne qui diffèrent et qui varient en degré d'émancipation, même si l'orientation globale reste l'émancipation de l'élève.

Certains chercheurs développent des dispositifs dans lesquels les élèves participent à des actions socio-scientifiques simulées ou réelles. Nous avons pris en compte dans cette catégorie, les recherches des «activistes» qui considèrent que les jeunes sont des citoyens à part entière et non pas des citoyens entrain de se faire. A la suite de Hodson (2010) qui appelle à l'action sans tarder, ces chercheurs militent en faveur d'un activisme créant des opportunités réelles d'engagement citoyen. Cette conception de l'enseignement est d'ailleurs pour eux un acte politique avec des enseignants conduisant les élèves sur la voie de la participation, du développement de l'esprit critique dans le but de contribuer au bien être de la société. Bien que nous leur ayons adressé un certains nombre de critiques, nous considérons

que cette conception d'un citoyen engagé dans des actions socio-politiques est au maximum de l'émancipation affichée par la littérature sur la scolarisation des QSSs.

Comme nous l'avons développé, d'autres chercheurs se centrent sur l'étude des compétences qui habilitent les élèves, citoyens en devenir, à participer aux débats publics et aux prises de décisions réfléchies et argumentées. Même si nous considérons que cette visée de construction de profil de citoyen est d'un degré moins élevé que la précédente, elle traduit une ambition de haut niveau d'émancipation. De plus l'engagement socio-politique nécessite également d'acquérir ces compétences si l'on veut échapper à un militantisme trop enthousiaste qui dévierait de sa trajectoire, une volonté d'appréhender la complexité des QSSs dans une approche éclairée.

Un autre profil que nous avons fait émerger de notre corpus élargi au delà des revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2009) est un citoyen que nous avons qualifié de citoyen non violent. Cette approche de l'argumentation par la communication non violente est une approche peu commune dans la recherche sur les QSSs. La visée est de contribuer à construire un citoyen capable de participer aux débats sur les QSSs dans une perspective non violente dans le but de s'engager dans un dialogue constructif. Son orientation reste émancipatrice.

Nous avons établi un autre profil, suite au rapprochement des revues de littérature de Albe (2007) et Sadler (2004, 2009) : un citoyen qui possède des connaissances scientifiques. Deux orientations ont été établies dans ce profil. La première est une visée de culture scientifique de la population sans véritable enjeu de participation démocratique aux débats sur les QSSs; l'étude d'une QSS en classe est alors vue comme un moyen de motiver les élèves pour l'apprentissage de connaissances scientifiques. Si telle est la visée, alors nous envisageons cette visée comme d'un niveau d'émancipation moindre. Par contre, si la visée éducative est, comme le montre certaines recherches, de développer des connaissances scientifiques en vue d'appréhender les QSSs, alors cet objectif est à mettre sur le même plan que le développement des compétences argumentatives en vue de participer aux débats sur les QSSs qui agitent la sphère publique et médiatique.

Le dernier profil que nous avons construit par l'analyse du corpus élargi est un citoyen qui possède des valeurs morales. Cependant, nous pensons que le développement d'une sensibilité morale attachée à des considérations émotionnelles ne saurait suffire à appréhender les QSSs et conduire à des décisions raisonnées. Le danger est que les élèves ne distinguent plus ce qui est de l'ordre des faits et des valeurs, qui sont loin d'ailleurs d'être universelles. Le risque que nous voyons dans le développement des valeurs morales est qu'il glisse vers une éducation à la morale qui irait à l'encontre, selon nous, du questionnement, de la diversité des points de vue et de l'émancipation politique.

# Chapitre 3

# Le citoyen visé par le curriculum
# Entre citoyen modèle et citoyen critique

Comme nous l'avons établi dans le chapitre 1, au regard de l'analyse d'une littérature en socio-politique, la citoyenneté apparaît comme un concept mouvant et dynamique et le citoyen ne présente pas qu'un seul visage. L'enseignement des Thèmes de Convergence au collège développe des questions qui sont reconnues dans le champ de la recherche comme des questions socio-scientifiques (QSSs) dans une visée d'Éducation Citoyenne (EC) qui est également la visée affichée par la recherche qui promeut la scolarisation de telles questions. Comme nous l'avons établi dans le chapitre 2 à travers une revue de littérature, la visée affichée par le courant de recherche sur les QSSs est l'EC mais la conception de l'EC n'est pas consensuelle. Néanmoins, nous pouvons dire que l'orientation principale de la recherche sur les QSSs poursuit le but d'émanciper et d'outiller les élèves en vue d'une participation aux débats publics et aux prises de décision quant il s'agira pour eux de faire des choix en matière de QSSs. Puisque les Thèmes de Convergence prennent en compte de telles questions, nous cherchons à déterminer si l'enjeu éducatif visé par le curriculum converge vers celui visé par le courant de recherche sur les QSSs. De plus, nous cherchons à établir, quel citoyen, l'élève de collège est destiné à devenir au regard de la promotion d'une EC par ce curriculum. Pour répondre à ces questionnements, nous allons dans ce chapitre présenter les résultats de l'analyse d'un corpus de textes officiels : le texte définissant les « compétences sociales et civiques » que les élèves doivent acquérir lors de leur scolarité au collège, le texte cadrant l'enseignement des Thèmes de Convergence et enfin les textes définissant les programmes des disciplines du pôle scientifique élargi engagées dans l'enseignement des Thèmes de Convergence (les sciences physiques, les sciences de la vie et de la terre, la technologie, les mathématiques, l'histoire-géographie-éducation civique et l'Éducation physique et sportive).

## 1. Méthode d'analyse du corpus des textes officiels réglementaires du collège

Afin de déterminer quelle citoyenneté est visée et promue par le curriculum et plus précisément à travers l'enseignement des thèmes de convergence qui impliquent des QSSs, nous avons analysé successivement les 8 textes officiels suivant pour dégager le (les) profil(s) de citoyen qui est (sont) visé(s).

- le texte officiel relatif au pilier 6 du socle commun du collège définissant de façon la plus large «les compétences sociales et civiques» (Annexe 2). Nous précisons ici que le socle commun a été mis en vigueur au collège par le décret 2006-830 du 11 juillet 2006 et qu'il définit «*Tout ce qui est obligatoire de maîtriser à la fin de la scolarité obligatoire».* Il est organisé en 7 piliers qui sont : la maîtrise de la langue française, la pratique d'une langue étrangère, la connaissance des principaux éléments des mathématiques et la maîtrise d'une culture scientifique, la possession d'une culture humaniste, la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication, l'acquisition des compétences sociales et civiques et l'accession à l'autonomie et à l'acquisition d'esprit d'initiative.
- Le texte officiel cadrant l'enseignement des thèmes de convergence (Bulletin Officiel, hors série, N°5 du 25/08/2005 ; Annexe 3)
- Les 6 textes des programmes des 6 disciplines concernées par cet enseignement des thèmes de convergence et formant le pôle scientifique élargi, soient : (1) les mathématiques, (2) les sciences physiques, (3) les sciences de la vie et de la terre, (4) la technologie, (5) l'éducation physique et sportive, et (6) l'histoire-géographie-éducation civique (Bulletin Officiel spécial N°6 du 28/08/2008 ; Annexe 4)

Nous avons tout d'abord choisi d'analyser le texte définissant les « compétences sociales et civiques » car il fait directement référence à la citoyenneté et est un cadrage général en dehors de toutes considérations disciplinaires. Lors d'une première lecture analytique du texte définissant le pilier 6 du socle commun de connaissances, nous avons relevé les mots relatifs aux compétences sociales et civiques développées dans ce texte. Nous avons retenu 6 mots ou expressions clés qui apparaissaient régulièrement dans le corps du texte. Ces mots ou expressions, associés à la citoyenneté, peuvent avoir des significations précises et diverses en socio-politique mais nous ne les prenons ici que pour ce qu'ils sont : un vocable utilisé dans la rédaction de textes officiels dont la signification est supposée être partagée par tous. Ces 6 mots clés qui constituent pour nous des critères d'EC sont : (1) respect, (2) conscience, (3) responsabilité, (4) appartenance à son pays et à l'Union Européenne, (5) engagement et (6) jugement et esprit critique.
Lors d'une deuxième lecture analytique, nous avons cette fois relevé toutes les expressions subordonnées à ces mots et expressions clés. Cela nous a engagée à construire des sous-critères. De même nous avons relevé des items qui qualifient ces expressions subordonnées à ces 6 mots clés formant ainsi une arborescence de critères de plus en plus détaillée.
Cette méthode analytique appliquée à ce premier texte de référence nous a permis de construire une grille de base de lecture pour les autres textes. Par ailleurs, l'utilisation de cette grille pour l'analyse des autres textes a mis en lumière des mots clés spécifiques qui apparaissent dans les autres textes ou au contraire l'absence de certains critères et sous-critères.
Pour l'analyse des textes définissant les programmes des disciplines engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence, soient celles constituant le pôle scientifique élargi ( les sciences physiques (SP), les sciences de la vie et de la terre (SVT), la technologie (T), les mathématiques (M), l'histoire-géographie-éducation civique (HG/ Ec[22]) et l'éducation physique et sportive(EPS), nous avons relevé les mots clés, les mots subordonnés et les items en commençant par le texte du programme de Sciences Physiques. Nous avons coché les items pour marquer leur présence dans les programmes des différentes disciplines. Nous

[22] Nous distinguons EC, Éducation Citoyenne, de Ec qui est l'Éducation Civique enseignée dans le cadre des programmes de collège.

avons donc enrichi la grille au fur et à mesure de la lecture des textes cadrant les divers programmes.
Nous avons pu construire ainsi 3 grilles spécifiques qui nous servent à faire émerger les points communs, les divergences et les apports spécifiques de certains textes ou de certaines disciplines caractérisant des conceptions d'EC. Cela nous conduit à construire des profils de citoyen visés par le curriculum du collège.

## 2. Présentation de la grille de lecture construite à partir du texte du définissant «les compétences sociales et civiques» et des premières visées d'EC dégagées

Dans un premier temps, nous présentons ci-dessous la grille de lecture que nous avons construite en suivant la méthode exposée ci-avant. Dans un deuxième temps, nous discuterons les orientations d'EC dégagées à travers ce premier texte et consécutivement la construction de citoyen qui est envisagée.

### 2.1. Présentation de la grille de lecture construite à partir du texte officiel définissant les « compétences sociales et civiques »

Dans le tableau (tableau 2) qui suit, les 6 mots et expressions clés que nous avons identifiés dans ce texte figurent dans la première colonne, constituant nos critères. Dans la deuxième colonne figurent les sous-critères qui sont construits sur les mots et expressions subordonnées aux 6 mots clés. Dans la troisième colonne figurent les items qualifiant les mots subordonnés aux 6 mots clés.

Tableau 2. Grille de lecture construite par l'analyse du texte définissant les « compétences sociales et civiques

| Catégorie (mots et expressions clés) | Sous catégorie (mots et expressions subordonnés) | Item (mots et expressions qualifiant les mots et expressions subordonnés) |
|---|---|---|
| Respect | De soi | |
| | Dans un rapport aux autres | Civilité |
| | | Tolérance |
| | | Refus de la violence, résoudre les conflits pacifiquement |
| | | Travailler en équipe |
| | | Communiquer avec les autres |
| | | De la diversité des choix et des opinions |
| | | Faire valoir son point de vue |
| | | De la vie privée |
| | | De l'autre sexe |
| | Des règles et des lois | |
| Conscience | Des autres, solidarité | |
| | De la nécessaire contribution à la collectivité | |
| | Des droits et des devoirs | Règles démocratiques |
| | | Droits civils et pénal |
| | | Droits juridiques |

| | | |
|---|---|---|
| Responsabilité | Par rapport aux autres | Éducation à la sexualité, à la santé et à la sécurité |
| | | Connaître les gestes de premier secours et porter secours |
| | Évaluer les conséquences de ses actes | |
| Sentiment d'appartenance à son pays et à l'Union européenne | Connaître les textes fondateurs | |
| | Connaître l'histoire nationale et européenne | |
| | Connaître les finalités du projet partagé par les nations de l'Union européenne | |
| | Connaître les symboles de la république | |
| | Connaître les valeurs républicaines | |
| | Connaître les institutions | |
| Engagement | Acteur de la démocratie | |
| | Participer à la vie sociale | |
| | S'intéresser à la vie publique | |
| | S'intéresser aux enjeux de société | |
| | Initiative | |
| | Autonomie | |
| Jugement et esprit critique | Évaluer un discours | |
| | Comprendre l'argumentaire public | |
| | Critiquer l'information | |
| | Éduquer aux médias | Avoir conscience de leur place et de leur influence dans la société |
| | Se construire une opinion | |
| | Remettre en question son opinion | |
| | Prendre des décisions démocratiques | Importance du vote |

Il ressort de notre analyse du texte définissant les « compétences sociales et civiques », les éléments suivants :

- Le respect est associé à « soi », « aux autres » et « aux règles et lois ». Le respect des autres est envisagé par rapport à la civilité, à une attitude de tolérance vis-à-vis de la diversité et des opinions divergentes, au refus de la violence au profit de la communication et de la coopération et au respect de la vie privée et de l'autre sexe. Le respect des règles est entendu au sein du collège comme le respect du règlement intérieur ainsi que celui des règles de sécurité.
- Le terme de conscience est mis en regard de la prise de conscience des autres en lien avec la notion de solidarité et la contribution à la collectivité. L'élève doit aussi avoir conscience de ses droits et de ses devoirs ; ils sont abordés en référence aux droits juridiques, à la différenciation entre droit civil et droit pénal et aux règles démocratiques comme par exemple les droits politiques tels que le droit de vote.
- Les textes font référence à la notion de responsabilité en ce qui concerne la capacité des individus à évaluer les conséquences de leurs actes et notamment par rapport aux autres dans les domaines de la sexualité, la santé et la sécurité. Dans le domaine de la sécurité, l'accent est mis sur la prise de responsabilité dans le devoir de porter secours à autrui.
- Le sentiment d'appartenance au pays et à l'Union européenne est placé sur le plan cognitif car il est uniquement associé à des connaissances que doivent acquérir les élèves sur les textes fondateurs, sur l'histoire nationale et européenne, sur les symboles, les valeurs et les institutions de la république.
- L'engagement est vu comme une participation à la vie sociale, une prise d'initiative et le développement de l'autonomie. L'engagement doit se manifester par un intérêt pour la vie publique, notamment pour les enjeux de société, sans qu'il soit précisé lesquels.

• Le jugement et l'esprit critique sont mis en regard de capacités à analyser et à comprendre un argumentaire public. Ce jugement critique doit s'exercer en développant des habiletés à critiquer l'information dans un cadre d'une éducation aux médias, citée comme telle dans le texte. Il est d'ailleurs précisé à ce sujet que les élèves devront avoir conscience de leur place et de leur influence dans la société. Cela doit contribuer à la construction d'une opinion permettant de prendre des décisions démocratiques par l'exercice du droit de vote.

## 2.2. Premières visées d'EC et de profil de citoyen considéré

La première orientation de citoyenneté envisagée semble être une citoyenneté qui vise à « fabriquer » un citoyen qui possède des attitudes et des comportements vertueux envers lui-même, les autres, les lois, les institutions et le pays auquel il appartient. L'appartenance n'est envisagée que par rapport à des connaissances de l'histoire nationale, de textes fondateurs, des symboles et valeurs de la république. Mais est-ce suffisant pour développer un sentiment d'appartenance à un pays ? En quoi la connaissance de la devise de la France permet-elle de se sentir Français et encore plus citoyen Français ? Ce sentiment d'appartenance doit, d'après l'analyse de ce texte, se développer dans une appartenance plus large à l'Union Européenne. Il est écrit que l'élève doit « *connaître les finalités du projet partagé par les nations de l'Union Européenne* ». Il est donc inenvisageable de mettre en doute l'idée de consensus sur un projet européen commun ! Ce citoyen doit être averti de ses droits et de ses devoirs et être responsable de ses actes en matière de sexualité, de santé et de sécurité. De plus, il doit s'engager en participant à la vie sociale, publique et s'intéresser aux enjeux de société. Mais il n'est pas fait référence à l'engagement politique. Nous pouvons ainsi considérer que seules des compétences sociales sont abordées au détriment du domaine politique. D'autre part, peut-on réellement considérer que s'intéresser aux enjeux de société est un réel engagement au sens d'action ou est-ce entendu au sens d'intérêt passif n'appelant pas à une participation active ? Cette dernière approche serait cohérente avec l'absence dans ce texte de référence à l'engagement politique, contraignant ainsi le citoyen à une neutralité tacite et une délégation de sa propre décision à ceux, reconnus comme «ceux qui décident» au même titre que «ceux qui savent» lorsqu'il s'agit de débattre de questions de société ? Je n'ai pas innocemment employé le terme « fabriquer » un citoyen car l'analyse de ce texte me faire voir en première approche le visage d'un citoyen sortant d'un moule, dupliqué à l'infini au bout d'une chaîne de production bien huilée.

Cependant l'analyse de ce texte fait entrevoir une deuxième orientation d'EC et de construction de citoyen. D'après le texte, les élèves doivent être capables de comprendre un argumentaire public, se construire une opinion et la remettre en question. Ils doivent également se montrer capables de critiquer l'information par une éducation aux médias envisagée nous semble-t-il comme l'école de la méfiance ; en effet, il est précisé que les élèves devront avoir conscience de la place et de l'influence de ceux-ci dans la société. Ces compétences qui sont aussi citées dans ce texte au même titre que les précédentes nous engagent à entrevoir une amorce de citoyenneté critique. Par ailleurs, il n'est pas fait allusion au développement d'une construction propre d'une argumentation mais uniquement de la compréhension de l'argumentaire public. Le citoyen peut participer aux décisions démocratiques par l'usage du droit de vote mais d'autres moyens de le faire ne sont pas proposés. Voilà pourquoi, nous avons modéré notre propos au sujet d'une citoyenneté critique qui serait promue à travers ce texte par le mot «amorce».

## 3. La citoyenneté visée par le texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence

Nous avons analysé le texte définissant les thèmes de convergence à l'aide de la première grille établie par l'analyse du texte définissant les « compétences sociales et civiques ». Nous avons cherché les 6 mots clés et les mots subordonnés à ces 6 mots clés. Nous en avons retrouvé 4 ainsi que certaines associations et items qualifiant ces mots subordonnés. Nous avons alors repéré les nouvelles associations ou items qualifiant ainsi que les nouveaux mots clés qui émergent de la lecture analytique. Cela nous a permis d'identifier des points communs, de divergence et les apports nouveaux de ce texte par rapport à celui qui définit les « compétences sociales et civiques » et mettre à jour d'éventuelles nouvelles orientations d'EC visées. Nous présentons ci-après la grille analytique commentée et nous discutons ensuite les résultats.

### 3.1. Présentation de la grille d'analyse du texte définissant l'enseignement des thèmes de convergence

Nous avons repéré 4 des mots ou expressions clés de la grille de lecture construite à partir du texte définissant les « compétences sociales et civiques » : «respect », « conscience », « responsabilité » et « jugement et esprit critique ». Par ailleurs nous avons identifié 3 nouveaux mots clés : « choix », « acteur », et « sensibilisation ». Ces mots et expressions clés sont déclinés en items en fonction de leurs associations et sont présentés dans le tableau (tableau 3) ci-dessous qui a constitué la grille analytique du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence. Pour plus de lisibilité, nous avons faire apparaître en gras les mots clés et subordonnés qui constituent les points communs avec la grille de lecture construite à partir du texte définissant les « compétences sociales et civiques ».

Tableau 3. Grille analytique du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence

| Catégorie (mots et expressions clés) | Sous catégorie (mots et expressions subordonnés) | Item (mots et expressions qualifiant les mots et expressions subordonnés) |
|---|---|---|
| **Respect** | **De soi** | Par rapport à l'alimentation, drogue… |
| | **Des règles** | De vie (**comportement /aux autres** dans le domaine de la sécurité) |
| | | Des règles de sécurité et d'hygiène de vie |
| | | Des consignes de sécurité dans les différentes activités |
| **Conscience** | **Des autres, solidarité** planétaire | En matière de développement durable |
| | Éveil d'une conscience sur le rôle et la responsabilité sur leur environnement proche | |
| **Responsabilité** | En opérant des choix responsables | |
| | Par une compréhension raisonnée des responsabilités individuelles et collectives par rapport à l'environnement | |
| | **Adopter un comportement responsable vis-à-vis de la sécurité** | |
| | **Individuelle par rapport à la santé.** | |

| | | |
|---|---|---|
| Choix | Argumentation éclairée pour faire des choix | |
| | Participer à une réflexion légitime quand des choix seront formulés | Dans le domaine des énergies |
| | Choisir des comportements adaptés pour lui et les autres : responsabilité individuelle. | |
| Acteur | Participer à une réflexion légitime pour formuler des choix | |
| | Acteur d'une gestion harmonieuse de son environnement | |
| | Prendre en charge sa sauvegarde et celle des autres dans le respect des règles établies et des réglementations. | |
| **Jugement et esprit critique** | Argumentation éclairée | Dans le domaine des énergies |
| | **Comprendre l'argumentaire public** | |
| | Constituer une connaissance éclairée | |
| sensibilisation | A la météo/ climat dans la prévention des risques associés dans le cadre de la sécurité routière. | |
| | En informant les usagers sur les risques en lien avec la sécurité | |
| | Au don de sang et organes (santé) | |

Il ressort de notre analyse du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence, les éléments suivants :

- Le respect de soi est vu par rapport à l'équilibre alimentaire, aux consommations de drogue en lien avec le thème de la santé. Le respect des autres est décliné par rapport aux règles mettant en jeu des comportements vis-à-vis des règles et consignes de sécurité.
- La conscience est envisagée dans un rapport aux autres par une nécessaire solidarité planétaire et à l'éveil d'une conscience individuelle et collective par rapport à l'environnement proche et quotidien de l'élève et spécifiquement en matière de développement durable.
- Le terme responsabilité est lié à la responsabilité individuelle et collective en matière d'environnement, de santé et de sécurité. Il est aussi associé à un autre mot clé, celui de « choix ». D'après ce texte, la responsabilité de chacun doit s'exercer en opérant des choix responsables.
- Le mot « choix » mis en lien avec le mot responsabilité explicité ci avant est associé à la nécessité de développer une argumentation éclairée dans le but de choisir des comportements adaptés et de participer à une réflexion légitime quand des choix devront être formulés notamment en matière d'énergie.
- Cette participation aux choix est couplée au mot acteur. Le citoyen doit participer à la gestion de son environnement, prendre en charge sa sauvegarde et celle des autres dans le respect des règles établies et des réglementations.
- L'expression clé « jugement et esprit critique » est à prendre comme la compréhension d'un argumentaire public, la construction d'une argumentation éclairée par l'acquisition de connaissances.
- D'autre part, la population doit être sensibilisée par une information en matière de risques dans le domaine de la sécurité routière, liés à la météorologie et aux modifications climatiques. Le citoyen doit être sensibilisé dans le domaine de la santé et plus particulièrement à la solidarité par le don de sang et d'organes.

### 3.2. Points communs, divergences ; apports nouveaux de ce texte quant à l'EC

La lecture analytique que nous avons faite du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence fait apparaître des points communs dans la manière d'envisager la citoyenneté à travers le texte définissant les « compétences sociales et civiques ». Ainsi, nous retrouvons le mot clé « respect » associé à « soi » et « aux règles » et le mot « conscience » associé aux « autres ». Cependant, bien qu'une orientation nous apparaît comme commune à celle visée par le texte précédent, c'est à dire celle qui vise à développer des comportements via le respect des règles de vie, de nouveaux items apparaissent associant spécifiquement ces règles et comportements aux domaines de la « « sécurité et de « l'hygiène de vie ». Le citoyen visé apparaît encore ici en première approche comme un citoyen que nous qualifions de civil qui se respecte, respecte les lois et a une conscience des autres.
Par contre dans ce texte, le respect des autres va bien au delà de « l'environnement proche de l'élève » car la conscience des autres est associée aux mots subordonnés « solidarité planétaire ». La prise en compte des autres est alors envisagée dans une vue plus large et notamment en matière de développement durable. Nous inférons ici que c'est une citoyenneté mondiale qui est considérée ici quant à la problématique de développement durable, d'autant plus que l'expression clé « appartenance à son pays et à l'Union Européenne » n'apparaît plus.

Nous retrouvons les 2 mots ou expressions clés « responsabilité » et « jugement et esprit critique » dans ce texte. Par contre cette fois, la responsabilité n'est plus uniquement envisagée comme une responsabilité envers les autres en lien avec les éducations sexuelle et à la sécurité, mais dans une visée que nous considérons comme plus émancipatrice. Il s'agit cette fois de construire un citoyen responsable en matière de choix spécialement sur des questions environnementales et énergétiques. Le terme « choix » est d'ailleurs mis en lien avec « la responsabilité », « la réflexion légitime », le développement « d'une argumentation éclairée » dans le but de faire des choix pour soi et les autres. Cette seconde orientation que nous estimons être de l'ordre d'une « citoyenneté responsable et critique » est clairement associée aux enjeux de société : *« Quelles ressources énergétiques pour demain ? Quelle place aux énergies fossiles, à l'énergie nucléaire, aux énergies renouvelables ? […] Il s'agit de grands enjeux de société qui impliquent une nécessaire formation du citoyen pour participer à une réflexion légitime. [...] pour permettre une argumentation éclairée en vue d'une démarche citoyenne quand des choix devront être formulés ».* Cet objectif de contribuer à la construction d'un citoyen responsable en matière de choix est associé à la nécessité de construire sa propre argumentation éclairée basée sur des connaissances en vue de participer à une réflexion notamment sur les choix énergétiques. Nous retrouvons ainsi l'expression « jugement et esprit critique » associée à la « compréhension d'un argumentaire public » comme dans le texte définissant les « compétences sociales et civiques » qui nous apparaît comme nécessaire dans la réflexion sur ces enjeux de société, tels que les choix énergétiques. Par contre, nous ne retrouvons pas les associations faites dans le texte définissant les « compétences sociales et civiques » avec les items « évaluer un discours », « critiquer l'information » et « être éduquer aux médias ». Nous avons identifié ici un terme plus large, celui d'une « argumentation éclairée » associée au domaine des énergies sans plus d'explicitation. Nous pouvons alors penser qu'il pourrait sous-entendre le développement de ces diverses compétences. Le mot clé qui nous engage à dire que l'analyse de ce texte présente une orientation émancipatrice plus affirmée que le premier est le mot « acteur » qui apparaît associé à une « participation à la réflexion », à la « gestion de l'environnement propre » et à « la prise en charge de soi et des autres ». Cette volonté d'agir semble être

abordée dans ce texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence. Nous pouvons la rapprocher de la la visée développée par le mot clé « engagement » relevé dans le texte définissant les « compétences sociales et civiques » qui traduisait, selon nous, par ses associations à « s'intéresser à la vie publique », à « s'intéresser aux enjeux de société » une même orientation. Cependant, le mot « acteur » nous semble plus fort que le mot « engagement » dans les alliances qui sont faites car il ne s'agit pas uniquement pour le citoyen de s'intéresser aux enjeux de société mais, selon l'orientation donnée par le texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence, de participer aux réflexions et aux choix.

Une autre orientation spécifique peut être mise à jour dans ce texte par le mot clé « sensibilisation » qui consiste, si nous examinons les mots subordonnés, à sensibiliser les individus dans les domaines de la sécurité, de la santé et de l'environnement afin de modifier les comportements en vue d'éduquer la population.

## 4. La citoyenneté visée par les textes définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi

Nous avons analysé les textes définissant les programmes des disciplines constituant le pôle scientifique élargi, soient celles qui sont engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence : (1) les sciences physiques, (2) les sciences de la vie et de la terre, (3) la technologie, (4) les mathématiques, (5) l'histoire-géographie-éducation civique et (6) l'éducation physique et sportive. Comme exposé dans la méthode d'analyse, nous avons procédé comme pour l'analyse du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence en utilisant la première grille établie par l'analyse du texte définissant des « compétences sociales et civiques ». Nous avons cherché à repérer les 6 mots clés issus de cette grille et avons rajouté si nécessaire d'autres mots clés et associations, les rassemblant et les cochant dans un tableau (tableau 4) quand ils sont présents dans un des textes analysés définissant les programmes disciplinaires. Nous présentons tout d'abord ce tableau qui répertorie les différents mots clés et associations en fonction des disciplines. Ensuite, nous analysons les résultats en fonction des disciplines scolaires et discutons les visées d'EC envisagées à travers ces textes, ainsi que les contributions particulières des disciplines à ces différentes conceptions d'EC.

### 4.1. Présentation de la grille d'analyse des textes définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi

Dans les préambules des 6 textes définissant les programmes disciplinaires, nous avons répertorié les 6 mots clés suivants issus de la grille de lecture construite à partir du texte cadrant les « compétences sociales et civiques » : « respect », « conscience », « engagement », « responsabilité », « jugement et esprit critique » et « appartenance à son pays ». Nous avons de plus identifié une septième expression clé qui est « choix et prises de décisions ». Ces mots clés sont associés à d'autres mots subordonnés et des items qui sont présentés dans le tableau (tableau 4) ci-après. Nous avons coché les items pour marquer leur présence dans les programmes de SP, SVT, T, M, HG/ Ec et EPS, pour dégager les contributions spécifiques de certaines disciplines ou des contributions communes à plusieurs disciplines, à des conceptions d'EC.

Tableau 4. Grille analytique des 6 textes définissant les programmes des disciplines engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence

| Catégorie (mot ou expression clés) | Sous-catégorie (mot ou expression subordonnés) | Item (mot ou expression qualifiant les mots subordonnés) | disciplines | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | SP | SVT | T | M | HG/Ec | EPS |
| Respect | De soi | Son corps (santé) | X | X | | | X | X |
| | Dans un rapport avec les autres | Écouter | X | X | X | | X | X |
| | | Tolérance et lutte contre les préjugés | | | | | X | |
| | | Communiquer et dialoguer | X | X | X | | X | X |
| | | Tenir compte de l'avis d'autrui | X | X | X | | X | |
| | | Faire entendre son point de vue | X | | | | X | X |
| | | Propriété intellectuelle | | | X | | | |
| | | Expliquer aux autres et W en équipe | X | X | X | | | X |
| | | De l'autre sexe | | X | | | | X |
| | | Comportement non-violent et résolution pacifique des conflits dans le consensus | | | | | X | X |
| | | Vie privée, vie publique | | X | | | | |
| | Des règles | Des consignes | X | | | | | X |
| | | Des règles scolaires | | | | | X | X |
| | | Des lois | | | | | X | |
| | | Des règles de sécurité | X | X | X | | X | X |
| | Du matériel | | X | | X | | | |
| | De la planète et de l'environnement | | X | | | | | |
| Conscience | Des autres, solidarité planétaire | | | | | | X | X |
| | Des droits | Droits des TICE | | | X | | | |
| | | Droits de vote | | | | | X | |
| | | Droits de l'enfant | | | | | X | |
| | Des enjeux de société | Implication éthique dans les progrès des sciences et techniques | | X | X | | | |
| | | Impact des nouvelles technologies sur la société | | | X | | | |
| | | Impact du comportement sur les êtres vivants | | X | X | | | |
| | | Impact du comportement sur l'environnement | | X | X | | X | |
| Engagement | Participer à un débat | | | X | X | X | X | X |
| | Dans des rôles sociaux et associatifs | | | | | | X | X |
| | Prendre des initiatives | | X | X | | X | X | X |
| | S'intéresser aux nouvelles technologies | | X | X | X | | | |
| | autonomie | | X | X | | | | X |
| Choix et prises de décisions | Choix raisonnés et éclairés | | X | X | X | | | |
| | Prendre des décisions | Dans le domaine social | X | | | | X | |
| | | Dans le domaine politique | X | | | | X | |
| | | Dans le domaine éthique | X | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Responsabilité | Par rapport aux autres | Éducation à la sexualité | | X | | | | |
| | | Évaluer les conséquences de ses actes | | X | | | | |
| | Par rapport à l'environnement (éco-citoyen) | | X | X | X | | X | X |
| | Par rapport à la consommation (éco-consommateur) d'énergie | | X | | | | X | |
| | Par rapport à la santé | | X | X | X | | | X |
| | Par rapport à la sécurité | | X | X | X | | | X |
| Jugement et esprit critique | Acquérir des connaissances pour comprendre le monde | | X | X | X | X | X | X |
| | S'informer | | X | X | X | | | |
| | Argumenter | | X | X | X | X | X | |
| | Évaluer les preuves et la validité d'une argumentation | | X | X | X | X | | |
| | Raisonner | | X | X | X | X | X | |
| | Évaluer l'information | | | | | | X | |
| | Éduquer aux médias | | | X | X | | | |
| | Remettre en question | | | X | | | | |
| | Se forger une opinion personnelle | | | X | | | | |
| Appartenance à son pays et à l'Union Européenne | Connaître l'histoire nationale et européenne | | | | | | X | X |
| | Connaître les textes fondateurs | | | | | | X | |
| | Connaître les symboles de la république | | | | | | X | |
| | Connaître les valeurs républicaines | | | | | | X | X |

Nous pouvons établir, à partir de ce tableau, les éléments qui suivent et qui explicitent les associations des mots clés et des mots subordonnés. Cela éclaire dans un premier temps la compréhension générale des grandes lignes des orientations d'EC qui sont envisagées à travers les différents textes cadrant l'enseignement des disciplines du pôle scientifique élargi.

- Le « respect » est ici encore une fois dirigé vers 3 pôles : le respect de soi qui est mis en relation avec le thème de la santé ; le respect des autres qui est envisagé par rapport à un comportement non-violent et la résolution pacifique des conflits articulé autour de différentes attitudes comme écouter les autres, faire entendre son point de vue, respecter la propriété intellectuelle et la vie privée ; le respect des règles qui est étendu aux règles scolaires, aux consignes disciplinaires et au matériel pédagogique. Le respect de l'environnement est lui aussi signalé dans une idée de respect de « la planète ».
- La « conscience » doit s'éveiller par rapport aux autres dans une « solidarité planétaire », par rapport aux droits (des TICE, des enfants, de vote) et par rapport à des enjeux de société. La notion d'impact des nouvelles technologies sur la société et l'implication éthique dans les progrès des sciences et techniques apparaissent clairement dans ces textes. Les comportements individuels et collectifs envers les êtres vivants ainsi que l'environnement sont ici aussi signalés.
- Le citoyen doit s'engager dans des rôles sociaux et associatifs, prendre des initiatives et développer une attitude autonome. Il doit s'engager en s'intéressant aux nouvelles technologies et en participant à des débats.

• Les choix raisonnés et éclairés doivent conduire à prendre des décisions dans les domaines social, politique et éthique.
• La responsabilité par rapport aux autres s'exerce par l'évaluation des conséquences des actes individuels en lien avec une éducation à la sexualité, plus généralement à la santé et en lien avec la sécurité. La responsabilité s'exerce par rapport à des comportements vis-à-vis de l'environnement (comportement « éco-citoyen ») et de la consommation (comportement « éco-consommateur »).
• Le jugement et l'esprit critique doivent se faire par l'acquisition des connaissances nécessaires à la compréhension du monde. La nécessité de s'informer tout en se montrant capable d'évaluer l'information est énoncée dans une visée d'éducation aux médias. L'argumentation et l'évaluation des preuves deviennent incontournables pour se forger une opinion personnelle qui doit pouvoir être remise en question.
• L'appartenance à son pays doit se développer par rapport à des connaissances sur l'histoire nationale, européenne, sur les textes fondateurs, sur les valeurs et symboles de la république.

## 4.2. Analyse de la grille par discipline scolaire

### 4.2.1. Les Sciences Physiques (SP)

Le tableau d'analyse (tableau 4) indique que cette discipline contribue à cinq mots ou expressions clés parmi les 7 repérés dans l'ensemble des programmes disciplinaires de notre corpus, soient : le « respect », l'« engagement », les « choix et prises de décisions », la « responsabilité » et les « jugement et esprit critique ». Ce texte ne fait pas référence à l'« appartenance à son pays » et à la « conscience ».
• En ce qui concerne les mot clé « respect », nous retrouvons les 3 pôles généralement associés avec le respect de « soi » en lien avec la santé, le respect « des autres » et le respect « des règles », spécifiquement dans le respect des « consignes », de la « sécurité » et « du matériel ». Ce dernier point peut être à notre avis expliqué par l'aspect expérimental de la discipline. C'est la seule discipline qui associe avec le mot clé « respect », le respect de « la planète et de l'environnement ». Nous pouvons mettre en lien cette référence avec les règles en matière de gestion des déchets chimiques auxquels les élèves sont éduqués lors des travaux pratiques.
• A propos de « l'engagement », le texte officiel souligne la nécessité de « s'intéresser aux nouvelles technologies » et des compétences d'engagement telles que la « prise d'initiatives » et le développement de « l'autonomie ». C'est la seule discipline qui ne souligne pas un engagement à « la participation à des débats ».
• L'expression clé « choix et prises de décision » est principalement repérée dans ce texte avec des associations telles que « des choix raisonnés ». C'est la seule discipline dont le texte précise que les « prises de décisions » doivent être faites dans des domaines sociaux, politiques et éthiques.
• Pour ce qui est de « la responsabilité », nous n'avons coché que des associations en rapport avec la consommation d'énergie, la santé et la sécurité. L'association avec l'économie d'énergie nous semble relativement attendue dans la mesure où les énergies renouvelables sont enseignées au collège. La responsabilité par rapport à la santé et à la sécurité peut selon nous être reliée au respect des règles dans ces domaines cités précédemment.

• Le « jugement et l'esprit critique » sont associés comme cochés dans le tableau avec « l'acquisition de connaissances pour comprendre le monde » comme d'ailleurs pour toutes les autres disciplines. Ce ne nous semble pas surprenant dans la mesure où les programmes officiels définissent principalement un nombre considérable de connaissances à acquérir par niveau d'étude, même si ils définissent aussi des compétences générales et spécifiques. L'esprit critique est par ailleurs associé dans ce texte, comme coché dans le tableau, à des compétences telles que « s'informer », « argumenter », « évaluer les preuves et la validité des arguments » et « raisonner ».

4.2.2 Les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)

Le tableau d'analyse (tableau 4) indique que 6 mots ou expressions clés sont repérés dans le texte officiel qui définit l'enseignement des SVT au collège, soient : le « respect », l'« engagement », la « conscience », les « choix et prises de décisions », la « responsabilité » et les « jugement et esprit critique ». Seule l'expression clé « appartenance à son pays » n'apparaît pas dans le texte du programme de cette discipline.

• De même que pour l'enseignement des SP, nous retrouvons les 3 pôles généralement associés avec le respect de « soi » en lien avec la santé, le respect « des autres » et le respect « des règles ». Cependant nous ne retrouvons pas d'association avec « faire entendre son point de vue » dans le rapport avec les autres. Par contre, des associations spécifiques à cette discipline ont été cochées : celle du respect « de l'autre sexe » et le « respect de la vie privée par rapport à la vie publique ». Nous pensons que cette spécificité peut être attribuée à l'éducation à la sexualité qui fait partie des programmes de cette discipline.

• La contribution à « conscience » se fait d'après les associations cochées dans le tableau, par l'« implication éthique au sujet des progrès des sciences et techniques » dans leur impact sur les êtres vivants et l'environnement. Sans vouloir interpréter de façon abusive et en nous fondant sur le contenu des programmes, cela nous semble particulièrement lié aux biotechnologies qui sont abordées dans les programmes du collège. Par contre, il est surprenant de constater que nous n'avons pas coché la conscience de « la planète et de l'environnement » alors que cette discipline s'intitule les sciences de la VIE et de la TERRE.

• Comme c'est le cas pour les SP, l'« engagement » est spécifiquement mis en avant par la nécessité de « s'intéresser aux nouvelles technologies » et à l'engagement par « la prise d'initiative » et le développement de « l'autonomie ». Comme coché dans le tableau, « la participation à des débats » est précisée également.

• Les « choix et les prises de décision » sont signalés uniquement dans son aspect « choix » et non pas dans son aspect « prises de décision » par association avec « choix raisonnés et éclairés ». Aucun mot clé subordonné à « choix et prises de décision » n'est coché pour cette discipline.

• Quant à « la responsabilité », elle est associée avec « l'éducation à la sexualité » et à « l'évaluation de ses actes » dans une responsabilité envers les autres. C'est la seule discipline qui situe la responsabilité dans le domaine la sexualité. Cela peut être mis en relation comme nous l'avions fait précédemment, avec les mots clés « respect de l'autre sexe » et « de la vie privée » que nous avions attribués à l'éducation à la sexualité. Dans une représentation plus large, la responsabilité est envisagée par rapport à la « santé » et à la « sécurité ». Comme toutes les autres disciplines, la responsabilité s'exerce également envers « l'environnement », ce qui nous apparaît particulièrement en lien avec les contenus de la discipline enseignée.

• Des mots subordonnés à l'expression clé « jugement et esprit critique » sont cochés : ce sont comme toutes les autres disciplines et pour les raisons déjà explicitées en ce qui concerne les SP, « acquérir des connaissances pour comprendre le monde », « s'informer », « argumenter » et « raisonner ». Par ailleurs, cette discipline est la seule à souligner la « remise en question » et l'importance de « se forger une opinion personnelle ». L'« éducation aux médias » est cochée pour cette discipline comme pour la technologie. En effet, ce texte aborde l'importance d'éduquer les élèves aux médias pour qu'ils puissent se former une opinion et être capables de la remettre en question.

4.2.3. La Technologie (T)

De même que pour les SVT, le texte cadrant le programme d'enseignement de la technologie fait référence à tous les mots ou expressions clés sauf « appartenance au pays et à l'union européenne » comme le montre le tableau 4. Les mots ou expressions clés référencées sont : le « respect », la « conscience », l'« engagement », la « responsabilité », les « choix et prises de décision » et le « jugement et esprit critique ».

• De même que pour l'enseignement des SP et des SVT, nous retrouvons des références au « respect » mais seulement sur deux aspects en ce qui concerne cette discipline : le respect « des autres » et le respect « des règles ». Le texte cadrant l'enseignement de la technologie est le seul à préciser, en lien avec le respect des autres, l'importance du respect de « la propriété intellectuelle ». Pour ce qui est du respect des « règles », seul le respect des « règles de sécurité » et du « matériel » est précisé en accord également avec, nous semble-t-il, les manipulations inhérentes à la discipline.
• Cette discipline contribue spécifiquement à la prise de « conscience » des « droits » liés aux « TICE ». Cela paraît en accord avec le contenu disciplinaire organisé autour de l'usage des ordinateurs, et du numérique. Elle met également l'accent sur la prise de conscience des enjeux de société en abordant la notion « d'implication éthique des progrès des sciences et techniques », la question de « l'impact des nouvelles technologies » sur les êtres vivants et sur l'environnement.
• Dans une suite cohérente, le texte cadrant l'enseignement de cette discipline, considère comme ceux cadrant l'enseignement des SP et des SVT, « l'engagement » par rapport à la nécessité de « s'intéresser aux nouvelles technologies » et par rapport au développement de la « prise d'initiatives » et de l'« autonomie ». La « participation à un débat » a également été cochée en lien avec l'engagement.
• De même que pour les SVT, l'expression clé « choix et prises de décision » n'est envisagée que par rapport aux « choix raisonnés et éclairés ». Aucune référence à « la prise de décision » n'a été cochée.
• Quant au mot clé « responsabilité », il a été coché par rapport à « l'environnement », « la santé » et « la sécurité ».
• Des mots subordonnés à l'expression clé « jugement et esprit critique » sont cochés comme pour les SP: ce sont comme pour toutes les autres disciplines et pour les raisons déjà explicitées, « acquérir des connaissances pour comprendre le monde », « s'informer », « argumenter » et « raisonner ». Par contre, « l'éducation aux médias » a été cochée comme dans le programme des SVT. Cela nous paraît important de le mettre en lien avec le respect de la propriété intellectuelle et la conscience des droits des TICE précédemment repérés uniquement dans le texte cadrant l'enseignement de cette discipline.

4.2.4. Les Mathématiques (M)

Le tableau d'analyse (tableau 4) indique que 2 mots ou expressions clés sont repérés dans le texte officiel qui définit l'enseignement des mathématiques au collège, soient : l'« engagement » et « jugement et esprit critique ». Les autres mots clé ne sont pas repérés dans ce texte.

- Pour ce qui est du mot clé « engagement », il est coché pour ces associations à « participer à un débat » et à « prendre des initiatives ».
- Pour ce qui est de l'expression clé « jugement et esprit critique », nous l'avons coché comme pour les autres disciplines en lien avec l'« l'acquisition des connaissances pour comprendre le monde ». Les compétences « argumenter », « évaluer les preuves et la validité des arguments » et « raisonner » sont également cochées dans ce texte. Ces compétences sont adossées dans le texte spécifiquement au raisonnement mathématique. Il est fort probable, mais ce n'est que le sentiment laissé par la lecture de ce texte, que le sens donné à ces compétences dans le cadre du raisonnement mathématique ne soit pas le même.

4.2.5. Histoire-Géographie -Éducation Civique (HG/ Ec)

Le texte réglementaire cadrant l'enseignement de l'histoire-géographie-éducation civique fait référence aux 7 mots et expressions clés comme l'indique le tableau 4.

- Pour ce qui est du mot clé « respect », nous retrouvons les 3 pôles généralement associés avec le respect de « soi » en lien avec la santé, le respect « des autres » et le respect « des règles » de même que pour l'enseignement des SP et des SVT, Cependant, des mots subordonnés à ce mot clé sont spécifiquement cochés : c'est la seule discipline qui l'associe avec « la tolérance et la lutte contre les préjugés » dans le cadre du respect des autres personnes. Le respect des autres est aussi associé à « un comportement non violent et la résolution pacifiste des conflits dans le consensus ». De même, il est spécifiquement fait référence au « respect des lois » et au « des règles scolaires ».
- Concernant le mot clé « conscience », seul ce texte fait référence à une prise en compte des autres dans un but de « solidarité planétaire ». Les associations spécifiques aux « droits de vote » et aux « droits de l'enfant » sont cochés. Cela est conforme pour cette discipline également aux contenus à enseigner et précisément aux contenus de l'éducation civique. La « conscience de l'impact du comportement » est également cochée comme pour les SVT et la T. Par contre aucune référence à la « conscience de l'implication éthique dans les progrès des sciences et techniques » ainsi qu'à « l'impact des nouvelles technologies sur la société et les êtres vivants », n'est faite.
- Pour ce qui est de « l'engagement », de même « l 'intérêt pour les nouvelles technologies » ainsi que le développement de « l'autonomie » ne sont pas cochés. La « participation à un débat » est cependant repérée ainsi que « la prise d'initiative ». Une spécificité de cette discipline est cochée : la référence à l'engagement « dans des rôles sociaux et associatifs ».
- Pour ce qui concerne « les choix et les prises de décisions », aucune référence n'est faite aux choix à la différence des SP, des SVT et de la T. Cependant, apparaissent, comme l'indique le tableau 4, des références à « la prise de décision » dans les domaines sociaux et politiques, laissant de côté l'aspect éthique auquel fait référence le texte cadrant l'enseignement de sciences physiques. Cela nous semble cohérent dans la mesure où aucune

référence n'est faite quant aux nouvelles technologies et à leurs enjeux dans ce texte quel que soit le mot clé initial.

- Quant au mot clé « responsabilité », il est coché comme associé à « l'environnement », comme pour toutes les autres disciplines sauf les mathématiques, et par rapport à la responsabilité en tant que « consommateur d'énergie ».
- Pour « le jugement et l'esprit critique, de même que pour les autres disciplines, « l'acquisition de connaissances pour comprendre le monde » est repérée ainsi que des compétences telles que « argumenter » et « raisonner ». Ici, le mot subordonné « s'informer » n'est pas coché. Cependant, c'est la seule discipline qui fait référence à « l'évaluation de l'information ». Par contre, il n'est pas fait état « d'éducation aux médias », de « se forger une opinion » et de la « remettre en question ». Cela nous paraît incohérent avec un engagement dans la participation à un débat et avec une évaluation de l'information, qui sont pourtant cités dans ce texte. Quel intérêt d'évaluer l'information si ce n'est pas pour se forger et remettre en question une opinion ?
- Ce texte officiel contribue de façon forte au mot clé « appartenance au pays et à l'Union Européenne » par l'apport de « connaissances sur l'histoire nationale et européenne » et « sur les textes fondateurs » de la démocratie ainsi que la « connaissance les valeurs et symboles de la République ». Ces références sont plus précisément celles du programme d'éducation civique.

4.2.6. Éducation physique et sportive (EPS)

Le texte cadrant cet enseignement contribue à 6 des mots clés définis comme l'indique le tableau 4. Seul le mot clé « choix et prises de décision » n'apparaît pas.

- De même que pour l'enseignement des SP, des SVT et de l'HG/ Ec, nous retrouvons les 3 pôles généralement associés avec le respect de « soi » en lien avec la santé, le respect « des autres » et le respect « des règles ». Par contre, nous trouvons des associations spécifiques à cette discipline qui ont été cochées : celle du respect « de l'autre sexe » dont fait également état les SVT en rapport à l'éducation à la sexualité. La prise en compte du corps est un point important d'enseignement dans cette discipline ainsi que la prise en compte des différences de performances physiques liées au sexe. De même que pour l'HG/ Ec, un mot subordonné au mot « respect » a été spécifiquement coché dans le texte cadrant l'enseignement de l'EPS : le respect des autres dans « un comportement non violent et la résolution pacifiste des conflits dans le consensus ».
- De même que pour l'HG/ Ec, le mot clé « conscience » a été coché et associé à la conscience « des autres et à la solidarité planétaire ». C'est la seule référence que nous avons identifiée en lien avec le mot clé « conscience ».
- Pour « l'engagement », nous retrouvons comme pour toutes les disciplines cette volonté de dialoguer par « la participation à un débat ». De même que pour l'HG/ Ec, le texte promeut un engagement « social et associatif ». Cela ne paraît pas surprenant pour qui connaît le milieu sportif.
- Quant à la « responsabilité », aucune référence n'a été faite en « rapport avec les autres ». Par contre, la responsabilité « par rapport à l'environnement », à « la santé » et à « la sécurité » a été cochée comme pour quasiment toutes les autres disciplines.
- Le texte cadrant l'enseignement de l'EPS se réfère à l'expression clé « appartenance à son pays et à l'Union Européenne » dans son association avec « la connaissance de l'histoire

nationale et européenne » ainsi que la « connaissance des valeurs républicaines » comme l'indique dans le tableau.

## 4.3. Visées d'Éducation Citoyenne promues par les textes officiels définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi

Nous avons présenté dans un premier temps le tableau d'analyse (tableau 4) des textes officiels cadrant l'enseignement des disciplines engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence dans une vue globale par rapport aux différents mots ou expressions clés repérés dans ces textes. Dans un second temps, les résultats en fonction de ces disciplines scolaires ont été analysés en vue de dégager des conceptions communes d'EC et de contribution spécifique des disciplines. Nous allons maintenant, à partir de l'analyse de ces résultats, dégager des orientations dominantes pour dresser le(s) portrait(s) du citoyen promu par ces instructions officielles des programmes disciplinaires.

### 4.3.1. Points de convergence et vue globale

La confrontation des résultats d'analyse des 6 textes officiels cadrant l'enseignement des disciplines engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence nous amène à entrevoir des points de convergence entre les différentes conceptions d'EC à travers les disciplines. Certains mots ou expressions clés apparaissent d'un poids plus important que d'autres au regard du nombre de textes qui y fait référence, à la grande diversité des mots ou expressions qui leur sont subordonnés et aux items qui qualifient ces mots ou expressions subordonnés aux 7 mots clés relevés dans l'ensemble des textes. C'est le cas des 4 mots clés suivants : « respect », « responsabilité », « engagement » et « jugement et esprit critique ». L'expression clé « choix et prises de décision » concerne seulement 4 disciplines sur 6 (SP, SVT, T et HG/ Ec). Quant au « sentiment d'appartenance à un pays et à l'Union Européenne », seuls 2 disciplines s'y réfèrent.

Si nous regardons de près les résultats pour le mot clé « respect » qui fait partie des mots clés dominants, il est associé avec 5 mots clés subordonnés qui font référence au respect de « soi », « des autres », « des règles», « du matériel» et « de la planète et de l'environnement ». Le respect des autres et le respect des règles sont ceux qui sont associés avec un grand nombre d'items les qualifiant. C'est le « respect des autres » qui est pris en charge de façon massive dans les textes officiels et certains items prédominent comme « écouter », « communiquer et dialoguer », « tenir compte de l'avis des autres », « expliquer aux autres et travailler en équipe ». L'accent qui est mis sur ces compétences nous donne une première orientation commune, soit une EC qui d'après nous vise à permettre aux élèves de « vivre ensemble ». La visée que cela sous-tend est alors de développer des codes sociaux et des attitudes qui permettent au citoyen de s'intégrer socialement.

Le deuxième mot clé « responsabilité » est également un mot clé qui est présent dans les différents textes et qui apparaît comme majoritairement présent dans une responsabilité définie par les mots subordonnés « environnement », « santé » et « sécurité ». Selon nous, il s'agit d'éduquer les élèves en vue de développer des attitudes responsables visant à la construction d'un citoyen qui possède de bons comportements vis à vis de l'environnement, la santé et la sécurité.

Le troisième mot clé que nous avons considéré comme dominant au regard de sa présence dans tous les textes officiels cadrant l'enseignement des 6 disciplines est « engagement », qui est vu principalement, au regard des mots subordonnés associés et

cochés pour toutes les disciplines, comme un « engagement dans un débat ». L'« intérêt pour les nouvelles technologies » ainsi que le développement de compétences telles que « la prise d'initiatives » et « d'autonomie » sont aussi mis en avant au regard des disciplines scientifiques.

L'expression clé « jugement et esprit critique » est également repérée dans tous les textes analysés et présente un grand nombre de mots subordonnés dont 3 sont majoritairement relevés dans les différents textes. L'« acquisition de connaissances » est, dans un but de compréhension du monde, exprimée dans tous les textes relatifs aux 6 disciplines. « Argumenter » et « raisonner » apparaissent comme importants au regard du nombre de textes officiels qui l'exprime comme le montrent les résultats de l'analyse par discipline.

Si nous rapprochons ces deux derniers mots clés et associations, nous pouvons envisager une autre orientation, celle d'un citoyen possédant des connaissances dans de nombreux domaines du pôle élargi, doté d'habiletés comme l'argumentation et le raisonnement et qui participerait aux débats. Si cette orientation est associée à la nécessité de s'intéresser aux nouvelles technologies, relevée dans les textes relatifs aux disciplines scientifiques et technologiques, il est alors possible d'envisager que ce citoyen serait appelé à participer à des débats sur des nouvelles technologies.

4.3.2. Apports spécifiques des disciplines à une visée d'EC

Au regard des résultats de l'analyse des textes, nous pouvons effectuer quelques rapprochements entre plusieurs disciplines.

Les deux disciplines HG/ Ec et EPS sont les seules qui soulignent spécifiquement le « respect des règles scolaires » ainsi qu'un « comportement non-violent et la résolution pacifique des conflits ». Selon nous, ces contributions renforcent une des orientations globales établies ci-avant, celle qui vise à l'intégration sociale du citoyen par le développement d'un comportement pacifiste. Le texte cadrant le programme d'HG/ Ec insiste également sur le « respect des lois » rappelant les devoirs du citoyen. Cependant, même si nous ne remettons pas en cause la nécessité de règles de vie dans une structure scolaire, nous nous posons tout de même la question de la liberté et de la démocratie dans un cadre défini par le règlement intérieur du collège qui fixe les interdits mais qui ne précise pas ce qu'il est permis de faire, c'est à dire les libertés dont pourraient jouir les élèves. Cela nous revoie au texte cadrant le programme d'HG/ Ec dans lequel nous avons relevé le mot clé « conscience » associé à « droits de vote » et « droits de l'enfant », ainsi que la nécessité de « connaître les textes fondateurs » de la démocratie associée à l'expression clé « sentiment d'appartenance à son pays ». Comment alors concilier le respect des règles scolaires soulignées et les valeurs démocratiques au sein du collège ?

Les deux textes relatifs à ces deux disciplines font également état « d'engagement » dans « des rôles sociaux et associatifs » ainsi que la nécessité de « connaître les valeurs républicaines » à travers notamment les symboles de la République tels que la devise « Liberté, Egalite, Fraternité ». Dans le texte relatif à l'HG/ Ec, nous avons d'ailleurs relevé en lien avec le mot clé « respect », le respect des autres par des attitudes de « tolérance » et de « lutte contre les préjugés ». Ces orientations spécifiques en direction d'autrui nous engagent à dire que ces textes vont dans le sens d'une citoyenneté des bons comportement et attitudes au sein de la communauté.

Les disciplines scientifiques telles que les SP, les SVT et la T peuvent également être rapprochées sur certains points spécifiques. Comme l'indique l'analyse des résultats par

discipline, le mot clé « engagement » est relevé dans les textes relatifs à l'enseignement de ces disciplines en association avec l'expression subordonnée « s'intéresser aux nouvelles technologies ». Les SVT et la T mettent aussi l'accent sur le mot clé « conscience » en association avec « d'implication éthique des progrès des sciences et techniques ». La T accentue ces références aux nouvelles technologies en associant le mot clé « conscience » à celui de l'« impact des nouvelles technologies » sur les êtres vivants et sur l'environnement. Alors que le programme de T aborde les questions d'éthique qu'impliquent les sciences et techniques (entendues au sens de l'objet technologique), nous pouvons lire dans le programme de SP : *« L'enseignement de la physique-chimie se montre résolument ouvert sur les techniques et sur les applications. Il est en effet indispensable que les élèves perçoivent le lien entre sciences et techniques, et sachent qu'elles contribuent au progrès et au bien-être des sociétés. »* Nous considérons que cette phrase montre une manière d'envisager les sciences qui peut être considérée comme évolutionniste et ne met pas en doute le caractère positif des avancées scientifiques et technologiques et ne pose pas la question de l'éthique abordée par le programme de technologie quand il est fait référence à l'impact qu'elles peuvent avoir. Cela nous semble contradictoire avec l'expression clé « choix et prises de décision » à laquelle les programmes de SP contribuent. C'est le seul texte officiel qui signale la participation des citoyens aux prises de décision dans les domaines social, éthique et politique dans le cadre de choix raisonnés : « *L'enseignement de la physique-chimie contribue à la construction d'un mode d'emploi de la science et de la technique afin que les élèves puissent comprendre et intervenir ultérieurement de façon éclairée dans les choix politiques, sociaux, voire éthique ».* Nous pensons que la prise en compte de l'aspect éthique lié aux questions scientifiques et techniques associée à l'expression clé « choix et prises de décision » est à considérer avec une finalité plus forte d'EC que lorsqu'elle est associée au mot clé « conscience » dans les textes de SVT et T. Selon nous, cela illustre une véritable action citoyenne.

Quand le texte relatif aux SP signale des « choix raisonnés et éclairés » et que toutes les disciplines expriment la « participation à un débat » et le développement de compétences telles que « l'argumentation » et le « raisonnement », nous ne pouvons que relier ces mots clés la prise en compte spécifique, par les 3 disciplines scientifiques, de la nécessité de « s'informer » associée à l'expression clé « jugement et esprit critique ». Cette association esquisse l'image d'un citoyen informé sur les enjeux de société qui sont cités dans les textes relatifs à ces disciplines. Ainsi, dans le texte relatif à l'enseignement des SVT, nous lisons : *« l'élève aura alors les moyens de développer une démarche ouverte et critique vis-à-vis des images et des informations apportées par les médias, sur le monde naturel, sur les sciences, notamment dans les domaines de la santé et de l'environnement* ». Dans celui relatif à la T, il est clairement écrit : « *« La technologie contribue à construire des savoirs et savoir faire tels que s'informer et se documenter en ayant un regard sélectif sur la pertinence des informations véhiculées par les réseaux ».* Bien que, nous comprenions à travers ces extraits, que les élèves doivent développer un esprit critique par rapport à l'information et être éduqués aux médias, seul le texte relatif à l'enseignement de l'HG/ Ec exprime clairement que les élèves doivent « évaluer » les informations. Cela devrait leur permettre « d'évaluer les preuves et la validité des arguments », compétences développées à propos des sciences et techniques, comme exprimées dans les textes relatifs aux disciplines scientifiques et associées à l'expression clé « jugement et esprit critique ».

Ces rapprochements spécifiques entre les disciplines scientifiques nous font voir une visée d'EC critique à propos des questions scientifiques et techniques même si cela est envisagé

pour *« intervenir ultérieurement dans les choix politiques, sociaux, voire éthique »* (Texte officiel cadrant l'enseignement des SP), considérant l'élève comme un citoyen en devenir.

4.3.3. Synthèse

Nous pouvons établir les différents traits du portrait du citoyen envisagé par les textes officiels des programmes des disciplines du pôle scientifique élargi.
-Un citoyen intégré socialement par l'usage de codes sociaux, des règles de civilité qui doit respecter les lois et développer un sentiment d'appartenance à son pays et à l'Europe si nous prenons en compte la contribution spécifique de HG/ EC et EPS.
-Un citoyen responsable de ses actes dans les domaines de l'environnement, de la santé et de la sécurité, reconnu par l'ensemble des disciplines.
-Un citoyen capable de construire une argumentation en vue de se former une opinion pour s'engager dans la participation à des débats. Si nous prenons en compte la contribution spécifique des SP, SVT et T, ce citoyen doit de plus être capable de faire des choix raisonnés et de prendre des décisions de façon critique dans les domaines social, politique et éthique en ce qui concerne les enjeux de société, notamment ceux qui impliquent des nouvelles technologies.

## 5. Conclusion : citoyenneté visée par le curriculum

Pour établir un portrait du citoyen visé par l'ensemble des textes officiels analysés, nous avons confronté les esquisses obtenues par l'analyse du texte du pilier 6 définissant les « compétences sociales et civiques », celui cadrant l'enseignement des thèmes de convergence et ceux définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi.

Si nous croisons les différentes esquisses, nous pouvons dire que le citoyen visé par le curriculum est tout d'abord un citoyen qui développe des attitudes et des comportements qui lui permettent de s'intégrer socialement grâce à des codes sociaux, la civilité et le respect des règles et des lois. De plus ce citoyen doit développer un sentiment d'appartenance à son pays et adhérer à l'Union Européenne au regard des textes du pilier 6 du socle commun et de la contribution des disciplines HG/ EC et EPS. Ce citoyen doit être ouvert aux autres et au monde, adhérer à des valeurs de tolérance et de respect et prendre part à la vie associative.
Ce citoyen doit avoir conscience de ses divers droits et être responsable de ses actes en matière de sécurité et de santé. Les orientations données par l'analyse des textes relatifs aux thèmes de convergence et aux disciplines du pôle scientifique élargi étendent la responsabilité du citoyen à l'environnement. L'analyse du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence met en avant une visée d'éducation de la population par la sensibilisation à travers l'information qui est envisagée dans le but de modifier les comportements individuels et collectifs dans les domaines de la santé, la sécurité et l'environnement.
Les thèmes de convergence introduisent le mot clé spécifique « choix » associé aux enjeux de société et aux prises de décisions sur les nouvelles technologies si nous y associons la contribution de l'analyse des textes relatifs aux SP, SVT et T à propos des décisions dans les domaine social, politique et éthique.
Le citoyen défini par le pilier 6 doit s'impliquer dans la vie publique en s'intéressant aux enjeux de société alors que le texte cadrant les thèmes de convergence va plus avant en légitimant la participation du citoyen à la réflexion qui devra conduire à ces prises de décisions. Cet engagement doit se faire, d'après l'analyse des textes du pilier 6, en exerçant un jugement et un esprit critique. Ceux-ci sont basés sur la compréhension d'un argumentaire public alors que

l'analyse des textes des thèmes de convergence propose une construction de l'argumentaire pour se former une opinion dans le but de participer aux débats dans le respect de la diversité des opinions si nous retenons la contribution des disciplines telles que les SP, les SVT et la T. Dans nos analyses, nous avons mis en regard le mot clé « engagement » issu du texte définissant « les compétences sociales et civiques » et des textes cadrant l'enseignement des disciplines engagées dans l'enseignement des thèmes de convergence avec le mot clé « acteur » issu de l'analyse du texte cadrant les thèmes de convergence. Nous avons alors considéré que le mot acteur était plus fort dans la mesure où il suppose une participation active et non pas un engagement que notre analyse indique comme plus passif par un référence à simple intérêt pour des questions de société. Si nous tenons compte de la contribution du texte cadrant l'enseignement des SP, cette orientation « d'engagement » est d'autant plus forte puisqu'il signale une participation aux prises de décisions.

Cherchant à répondre à la finalité de ce chapitre, c'est à dire, à caractériser l'EC promue par le curriculum du collège et consécutivement, à identifier le citoyen promu par celui-ci, nous établissons qu'une tension apparait. Le portrait du citoyen des textes officiels met en tension des traits dominants allant de la fabrication d'un citoyen que nous qualifions de « citoyen modèle », celui qui se montre conforme à une certaine forme de docilité et qui développe des bons comportements, à la construction d'un « citoyen critique », capable de se construire un point de vue argumenté, informé pour en débattre dans le but de faire des choix en matière d'enjeux scientifiques et techniques.

# Chapitre 4

# Quelle est l'Éducation Citoyenne visée par des enseignants de collège à travers l'enseignement des thèmes de convergence ?

Nous avons dans le chapitre précédent caractérisé l'Éducation Citoyenne promue par le curriculum du collège. Nous avons établi par son analyse qu'une tension apparaissait entre une forme de citoyenneté visant à la fabrication d'un citoyen que nous qualifions de « modèle » et une Éducation Citoyenne que nous qualifions de « critique » et qui vise à outiller l'élève pour une participation aux débats et aux choix en matière de questions de société reconnues dans le champ de la recherche comme des QSSs. Dans ce chapitre nous cherchons à cerner comment des enseignants de collège envisagent leur discipline par rapport à une EC et quel citoyen adulte ils cherchent à construire via l'enseignement des thèmes de convergence. Ces thèmes ne font pas l'objet d'un enseignement supplémentaire car les contenus disciplinaires alimentent ces thèmes et sont présentés comme des thèmes essentiels pour les individus et la société. Les visées affichées sur le plan éducatif sont la formation du citoyen sur les 6 thèmes suivants : l'énergie, l'environnement et le développement durable (DD), météorologie et climatologie, mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde, santé et sécurité.

Pour répondre à ces objectifs, il est demandé aux professeurs *« de contribuer, de façon coordonnée, à l'appropriation de savoirs relatifs à ces différents thèmes, éléments d'une culture partagée »* (BO N°5 HS 25/08/2005) dans un esprit pluridisciplinaire. Il est également préconisé si possible des interventions conjointes des enseignants.

Afin de faire un état des lieux sur la manière dont les enseignants des disciplines concernées s'emparent de ces demandes institutionnelles de mise en cohérence concertée des savoirs relatifs aux six thèmes définis et de la visée de formation citoyenne, nous avons réalisé une enquête par questionnaire auprès d'enseignants de collège. Nous cherchons à cerner comment les disciplines s'organisent vis-à-vis de cet enseignement et comment ces thèmes s'intègrent dans les disciplines et les curriculums. Dans un premier temps, nous présentons la méthodologie suivie : la construction et le contenu du questionnaire, la population de professeurs concernée et la méthode d'analyse des données recueillies. Dans un second temps, nous présentons les principaux résultats de notre analyse des questionnaires car notre objectif est de fournir des éléments sur le contexte actuel d'enseignement des thèmes de convergence et n'est pas d'étudier en détail des pratiques enseignantes. L'analyse détaillée est toutefois consultable en Annexe 5. Dans un dernier temps, nous présentons les visées d'Éducation Citoyenne identifiées à travers l'analyse du questionnaire pour apporter des éléments de réponse à nos questionnements sur la manière dont ces enseignants envisagent l'EC via l'enseignement de ces thèmes de convergence.

# 1. Méthodologie

## 1.1. Architecture et contenu du questionnaire

Le questionnaire (Annexe 5) s'adresse aux professeurs des collèges des disciplines concernées par les thèmes de convergence qui constituent le « pôle scientifique élargi » cité ci-avant. Ce questionnaire, construit autour de 7 points, présente une progressivité dans le type de questions. Les premières questions sont des questions à choix multiples, nécessitant de cocher des cases et nécessitant un temps bref de réflexion. Ce choix est fait pour éviter que le professeur renonce à le renseigner. Les questions suivantes demandent une rédaction de quelques lignes délimitées par une zone encadrée pour éviter un discours trop long qui pourrait s'éloigner de l'objet de la question. Le dernier point est abordé par deux questions prenant appui sur un court extrait du texte officiel cadrant l'enseignement des thèmes de convergence analysé dans le chapitre précédent. Le contenu des 7 points et les raisons qui ont motivé le choix et l'ordre des questions vont être présentés en détail ci-dessous.

- Le premier point concerne dans un premier temps des renseignements sur la discipline enseignée. Dans un deuxième temps, il est demandé de répondre à la question *« enseignez-vous les thèmes de convergence ?* et de cocher les thèmes enseignés parmi les 6 définis précédemment. Nous cherchons à déterminer si tous les thèmes sont enseignés ou si le choix de certains thèmes présente des régularités.
- Le deuxième point est constitué par une seule question faisant préciser à l'enseignant depuis combien de temps, il les enseigne. La réponse attendue est 4 ou 5 ans (BO N°5 du 25 août 2005) à la date de distribution des questionnaires (Novembre 2009). Nous voulons identifier si les enseignants ont pris en compte ces directives dans leur enseignement. Nous avons au préalable vérifié que les enseignants avaient un nombre d'années de pratique au collège supérieur à 5 ans, pour éviter qu'une réponse inférieure à 5 ans soit liée à une pratique récente au collège.
- Le troisième point questionne sur la mise en place de dispositifs particuliers pour cet enseignement. Par ce questionnement, nous cherchons à déterminer comment les enseignants qui disent enseigner ces thèmes, s'y prennent pour répondre à la « cohérence concertée », la pluridisciplinarité et la co-intervention qui leur sont demandées dans ce texte officiel. Dans le cas où ils répondent mettre en place des dispositifs pédagogiques particuliers, nous leur faisons préciser le(s) dispositif(s) pour faire émerger leur particularité.
- Dans le point 4 abordé, ils sont sollicités dans un premier temps pour répondre à une première question : « *préparez-vous ces séances avec d'autres personnes ?* ». Ce point comporte une deuxième question : *« Si oui, précisez la discipline ou la fonction de (des) personne(s) concernée(s)* ». Cette deuxième question est volontairement placée au dos de la feuille pour ne pas influencer les réponses à la première question de ce point 4. Ce choix est guidé par la volonté de ne pas induire des réponses mettant en jeu de la pluri, de l'interdisciplinarité, l'intervention d'une personne exerçant une fonction au sein du collège autre qu'un enseignant disciplinaire et/ ou la participation d'un intervenant extérieur.
- Le point 5 est une question liée directement aux points 3 et 4, puisqu'elle fait préciser à l'enseignant s'il co-intervient dans le cadre de ces dispositifs particuliers éventuels. Notre but est ici de caractériser la prise en charge de ces dispositifs dans un cadre pluri ou interdisciplinaire potentiel.

Par les points 3, 4, et 5, nous cherchons à mettre en évidence les caractéristiques des différents dispositifs mis en place par les enseignants et la façon dont ceux-ci s'arrangent avec l'enseignement des thèmes de convergence.

- Le point 6 concerne la programmation de ces enseignements de la classe de sixième à la classe de troisième. Nous voulons dégager ici, qu'elle est la réflexion des enseignants à propos de la mise en cohérence de ces enseignements entre les différentes disciplines d'un niveau scolaire, mais aussi, si la cohérence éventuelle est réfléchie dans l'intégralité du thème enseigné depuis la classe de sixième (de cinquième pour les sciences physiques car il n'y a pas d'enseignement de cette discipline en sixième) jusqu'à la classe de troisième.
- Le point 7 est abordé par rapport à un court extrait du texte officiel cadrant l'enseignement des thèmes de convergence qui sert de base aux deux questions *« Comment contribuez-vous à cette mise en cohérence énoncée dans les Instructions Officielles citées ci-dessus ?* » et « *Comment contribuez-vous à la formation du futur citoyen à travers cet enseignement ?* ». Elles questionnent sans détour l'enseignant sur sa contribution à « la mise en cohérence des savoirs relatifs aux différents thèmes » et à « la formation citoyenne » qui sont les visées annoncées dans l'extrait du texte officiel et qui jusque là n'apparaissaient pas de façon directe dans le questionnaire. Nous cherchons à répondre à notre questionnement : comment les professeurs envisagent-ils leur discipline par rapport à l'éducation citoyenne et quel citoyen adulte cherchent-ils à construire à travers l'enseignement de ces thèmes ?
- Enfin, pour finir, un espace d'expression libre est donné pour permettre aux enseignants de réagir éventuellement sur l'objet du questionnaire en dehors du cadre des questions ciblées. Ils peuvent ainsi rajouter des commentaires qui pourraient éclairer leurs réponses précédentes.

## 1.2. La population d'enseignants

Dans un premier temps et dans le but de toucher un grand nombre d'enseignants, le questionnaire a été soumis aux modérateurs des listes de diffusion disciplinaires de l'académie de Rennes par l'Internet qui sont les Inspecteurs Pédagogiques Régionaux (IPR). Seule l'IPR de Sciences Physiques a donné suite et l'a transmise. Les modérateurs des autres listes de diffusion n'ont pas donné suite à notre demande. Aucune réponse n'est revenue par ce mode de diffusion alors que le message contenait la même lettre informative et assurait lui aussi l'anonymat.

Dans un second temps, nous avons alors utilisé un autre moyen de diffusion. Les questionnaires ont été distribués dans 15 collèges par un « professeur relais » du collège concerné, que nous connaissions par notre environnement professionnel, identifié par ses collègues comme un intermédiaire. Le questionnaire (Annexe 5) était accompagné d'une lettre expliquant qui était la chercheure, dans quel cadre elle les sollicitait, quel était l'objet de sa recherche. De plus, la lettre précisait bien le caractère anonyme du questionnaire. Les professeurs ont donc été libres de répondre au questionnaire. Les « professeurs relais » ont tous retransmis les questionnaires manuscrits et renseignés dans un délai variant de 3 semaines à 3 mois. Les enseignants qui ont répondu volontairement sont au nombre de 69. La répartition disciplinaire est la suivante : 12 professeurs de mathématiques (M) repérés dans l'analyse par de $M_1$ à $M_{12}$, 12 professeurs d'histoire-géographie et éducation citvique (HG/ Ec) repérés par de $HG_1$ à $HG_{12}$, 8 professeurs de science de la vie et de la terre (SVT) repérés par $SVT_1$ à $SVT_8$ , 9 professeurs de technologie (T) repérés par $T_1$ à $T_9$, 15 professeurs de sciences physiques (SP) repérés par $SP_1$ à $SP_{15}$ et 12 professeurs d'éducation physique et sportive (EPS) repérés par $EPS_1$ à $EPS_{12}$.

### 1.3. Méthode d'analyse des questionnaires

Nous n'avons pas réalisé d'analyse pour les trois raisons suivantes : Nous n'avons pas assez de réponses d'enseignants ; chacune des disciplines du pôle scientifique élargi n'est pas représentée dans des proportions identiques; nous n'avons pas construit d'échantillon représentatif. Nous ne prétendons pas généraliser à partir de cette population, mais dégager des tendances pour étayer la suite de notre recherche quant au contexte d'enseignement des thèmes de convergence.

Pour ces raisons, nous avons réalisé un simple comptage lorsque la question était à choix multiples. Quand les questions appelaient à une réponse rédigée, nous avons dans un premier temps analysé chaque réponse pour faire émerger des catégories assez larges puis dans un second temps, nous avons analysé plus finement les réponses, catégorie par catégorie pour en dégager des sous-catégories. Ce découpage en catégorie ainsi que les résultats détaillés pour chaque question du questionnaire sont présentés de façon précise et complète dans le document de l'Annexe 5. Nous ne présentons dans ce chapitre qu'une synthèse des résultats car notre objectif n'est pas d'étudier en détail les pratiques enseignantes concernant les thèmes de convergence mais de fournir des indications sur le contexte actuel d'enseignement des thèmes de convergence et les visées d'EC envisagées par des enseignants.

## 2. Les principaux résultats de l'analyse des questionnaires

Sur les 69 questionnaires récoltés, 60 enseignants ont répondu positivement à la première question, c'est à dire qu'ils enseignent les thèmes de convergence. N'ayant aucun élément permettant d'expliquer les réponses négatives, nous les avons écartées pour nous intéresser uniquement aux réponses positives. La répartition de notre panel de réponses positives est la suivante : 6 professeurs de M, 12 professeurs de HG/Ec, 7 professeurs de SVT, 15 professeurs de SP, 9 professeurs de T et 11 professeurs d'EPS.

### 2.1. Une logique disciplinaire

Le nombre de pointages des 6 thèmes à enseigner nous permet d'avancer que ceux-ci ont tous été cochés. Cependant, ils ont été cochés dans des proportions différentes, soient : à 26% pour le thème de la sécurité, 24% pour l'DD, 19,5% pour le thème de la santé, 19,5 % également pour le thème de l'énergie, 8% pour le thème de la météorologie et de la climatologie et environ 4% pour le thème du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde. Nous constatons que les deux derniers thèmes sont peu enseignés au vu des déclarations de ces enseignants.

Nous nous sommes intéressée alors à l'existence d'un lien éventuel entre le nombre d'occurrences correspondant à chaque thème pour une même discipline. Les résultats obtenus pour la répartition des thèmes montrent que certains thèmes sont traités de façon forte par rapport à d'autres en regard des disciplines. Le thème de la santé est pris en charge majoritairement d'après les réponses par l'HG/Ec, les SVT et l'EPS. Le thème de l'énergie est majoritairement pris en charge par la T et les SP. Le DD est prise en compte par l'ensemble des disciplines, mais de façon moins marquée par les M et l'EPS. Nous avançons ici l'hypothèse d'une logique disciplinaire, dans la prise en charge des six thèmes qui sont traditionnellement associés à certaines disciplines. Par ailleurs, si cette hypothèse d'une

logique disciplinaire peut se confirmer en première approche au vu des résultats, nous aurions pu nous attendre à ce que les professeurs de mathématiques cochent massivement un thème que nous pouvons supposer en accord avec leur discipline, soit le mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde. Hors ce n'est pas le cas. Nous aurions pu nous attendre également, dans cette hypothèse de logique disciplinaire, à ce que les professeurs de SVT cochent de façon prononcée le thème météorologie et climatologie au regard de la question problématique du réchauffement climatique, alors qu'un seul d'entre eux l'a coché ; ce sont les professeurs de sciences physiques qui l'ont coché le plus souvent (8 sur 15). Nous aurions pu nous attendre à ce que la problématique de l'énergie soit également prise en compte par les professeurs d'HG si nous considérons que cette problématique nécessite de s'interroger sur la gestion et l'aménagement du territoire et que les programmes d'HG/ Ec intègrent nécessairement des questions de société entendues au sens habituel. Pourtant aucun des douze enseignants ne l'a fait. Une autre hypothèse peut être également évoquée : l'intérêt et les connaissances propres de l'enseignant sur ces différents thèmes. Cela pourrait aussi expliquer pourquoi certains thèmes sont abordés de façon préférentielle par certains enseignants.

En résumé, au regard des Instructions Officielles cadrant l'enseignement des thèmes de convergence, tous les thèmes appartiennent aux différents programmes disciplinaires, mais au regard des résultats, certains de ces thèmes semblent « colorer » certaines disciplines de façon forte sans que nous puissions aller jusqu'à confirmer l'hypothèse d'une logique disciplinaire au vu de l'échantillon de réponses. L'EPS semble colorée par les thèmes de la « santé » et la « sécurité », les SVT par le thème de la « Santé », et la T et les SP par les thèmes de l'« énergie », le « DD », la « sécurité ». Enfin l'HG/Ec semble colorée par l'enseignement des thèmes de la « sécurité », la « santé » et le « DD ».

## 2.2. Des dispositifs particuliers pour enseigner les thèmes de convergence en relation avec des professionnels

### 2.2.1. Différentes types de dispositifs

Un tiers des enseignants de l'étude déclarent dans leurs propos concevoir des dispositifs particuliers pour cet enseignement avec deux orientations : ceux qui construisent des dispositifs « en dehors du collège » et ceux qui conçoivent ceux-ci « à l'intérieur du collège ».

Quand ce sont des dispositifs mis en place à l'extérieur du collège, cela se fait sous forme de visites, de classes transplantées ou d'enquêtes. Les visites peuvent être organisées sur le lieu de travail des professionnels, tels que les pompiers, professionnels généralement associés à la prévention des risques, à la sécurité, à la santé et à l'engagement auprès de la collectivité. Les visites peuvent aussi être un déplacement sur un lieu d'exposition proposée par les instances locales (exposition sur l'environnement à la mairie) ou des organismes en lien avec le monde enseignant (comme la CASDEN qui est une banque coopérative des personnels de l'éducation nationale) qui propose une exposition sur l'eau. Parmi les 6 enseignants qui construisent leurs dispositifs en dehors du collège, 4 sont des professeurs d'HG/Ec. Aucun d'entre eux ne donne d'informations sur le travail réalisé en amont ou en aval de la sortie.

Quand ce sont des dispositifs mis en place à l'intérieur du collège, cela peut être organisé au sein des séances de cours prévues à l'emploi du temps. Il s'agit alors d'activités sur le DD, la

sécurité, la santé, qui intègrent la venue d'un intervenant extérieur comme par exemple des représentants de la communauté de communes, de la police municipale, d'assurance, d'auto école ou encore de diverses associations. L'objectif est alors de construire des dispositifs en lien avec des acteurs de la société. Cela peut prendre aussi la forme d'activités pluridisciplinaires telles que des recherches Internet débouchant sur la production d'affiches ou de mini débats au sein du collège. Dans ce cas, cela se fait en partenariat avec (le) la documentaliste. En dernier lieu, cela peut être des dispositifs propres à la discipline, spécifiquement en technologie avec des démonstrations sur la sécurité, le calcul du coût des matériaux et leur recyclage. Cependant, nous considérons que ces activités sont propres à l'enseignement de la technologie et ne constituent pas à notre sens des dispositifs particuliers au sens inhabituel de la coutume scolaire.
Cela peut être des dispositifs mis en place sur des temps hors emploi du temps, comme les IDD[23], des pratiques pédagogiques non disciplinaires que nous pouvons qualifier de non traditionnelles, voire marginales pour certaines comme des représentations théâtrales et des débat autour du thème du DD. D'autres dispositifs peuvent prendre la forme d'une semaine banalisée sur le thème de la santé avec des ateliers, ou de la gestion annuelle du tri sélectif au sein du collège.

En conclusion, les réponses des enseignants font apparaître des tendances pour l'enseignement des thèmes de convergence. Quelques uns conçoivent cet enseignement en lien avec la société via des partenariats avec des professionnels en dehors du collège ou par l'intervention de ceux-ci au sein du collège dans le cadre habituel des cours disciplinaires. Quelques autres conçoivent cet enseignement en dehors du cadre des cours disciplinaires dans des dispositifs pluridisciplinaires tels que les IDD. Quelques professeurs de technologie semblent entendre par dispositifs particuliers, des dispositifs propres à leur discipline.

La majorité des réponses exprimées laisse entrevoir que dispositifs particuliers riment avec des pratiques, que nous pourrions qualifier de « non habituelles » dans la discipline ou « ce qui sort » de l'habitude de l'enseignement disciplinaire. Cela laisse entrevoir que les enseignants ressentent le besoin de construire des dispositifs spécifiques pour cet enseignement.

### 2.2.2. Différentes conceptions du dispositif

Si nous nous intéressons de plus près à la préparation de ces dispositifs, la même proportion de professeurs déclare la faire avec des partenaires tels que : des enseignants de leurs discipline au sein du collège ou au sein d'un groupe de secteur[24], des personnels n'enseignant pas leur discipline comme le (la) documentaliste et l'infirmière et des intervenants extérieurs. Cependant quand il s'agit de l'intervention elle-même, ils sont peu à déclarer co-animer sauf dans le cas des dispositifs « non traditionnels » cités précédemment, soient des classes transplantées, des visites, des semaines banalisées autour d'un thème, c'est à dire des dispositifs hors emploi du temps.

[23] Les Itinéraires De Découverte sont prévus pour les élèves du cycle central, c'est-à-dire les élèves de cinquième et de quatrième et sont basés sur des projets pluridisciplinaires. Dans les réponses de deux professeurs de SP, nous retrouvons l'EDD et des pratiques pédagogiques non disciplinaires. Ces dispositifs nécessitent des professeurs volontaires et leur financement est pris sur l'enveloppe globale d'heures attribuées au collège.

[24] Un groupe de secteur est un dispositif de formation continue dans lequel les enseignants d'un même secteur géographique et d'une même discipline s'inscrivent volontairement autour d'un coordonnateur afin de réfléchir à leurs pratiques, de mutualiser et de concevoir des activités.

Au regard des résultats précédents, nous pouvons avancer que les enseignants pensent qu'il est nécessaire de prendre en compte ces thèmes de façon globale et non disciplinaire et d'y associer des pratiques différentes. En effet, ils proposent majoritairement des dispositifs pédagogiques que nous qualifions de « non propres » à la discipline qu'ils enseignent et déclarent pour une bonne partie, les préparer avec d'autres personnes qui ont des statuts différents comme nous venons de le voir. Ces enseignants parlent d'interdisciplinarité et de pluridisciplinarité, mais sans préciser ce qu'ils entendent par une construction inter ou pluridisciplinaire. Est-ce une construction autour d'un même objet d'enseignement, une juxtaposition d'enseignements de contenus disciplinaires sur un même thème, une coordination temporelle des enseignements de ces thèmes ?

Nous pouvons constater que bien que ces enseignants disent préparer l'enseignement des thèmes de convergence avec d'autres personnes, rares sont ceux qui co-interviennent. Quand il y a co-intervention, c'est soit avec des professeurs de disciplines différentes lors de dispositifs anecdotiques dans la scolarité de l'élève qui sont peu habituels ou soit avec l'infirmière et le (la) documentaliste du collège. Nous nous questionnons quant à une sorte de délégation de cet enseignement vers des intervenants : par exemple parmi 13 professeurs qui conçoivent des dispositifs impliquant des professionnels extérieurs au collège, seulement 2 préparent avec eux et un seul co-intervient. Cette délégation vers ces intervenants nous suggère que peut être, ces personnes sont reconnues par les enseignants comme « des experts », comme ceux capables d'apporter des connaissances sur le thème travaillé. Cela renvoie à la possibilité d'un sentiment d'incompétence de la part de ces enseignants ou tout au contraire, à la nécessité de créer du lien entre leur enseignement et les acteurs de la société.

#### 2.2.3. Organisation de ces dispositifs

Ce que nous pouvons établir de la synthèse des résultats, c'est qu'une majorité des enseignants déclarent organiser ces activités en référence aux programmes disciplinaires comme si ceux-ci répondaient en eux mêmes aux exigences affirmées par l'enseignement des thèmes de convergence, soient la mise en cohérence, la coordination, la pluridisciplinarité et la visée d'éducation à la citoyenneté. D'autres, font du « coup par coup », c'est-à-dire quand « cela s'y prête » si nous reprenons leurs formulations ou lorsque l'occasion se présente sans provoquer la situation. Ils précisent alors que cela peut être en fonction de l'actualité du collège, des questions spontanées d'élèves sur des problématiques médiatisées ou à l'occasion des sorties du collège. Le programme disicplinaire semble être leur préoccupation principale et les thèmes ne sont donc abordés que ponctuellement sous un autre angle en fonction de l'actualité du collège, de l'actualité médiatique pour sensibiliser les élèves à des questions de société. Cela peut être aussi envisagé comme un support motivant pour enseigner le programme pour ceux qui se réfèrent au programme mais en le réarrangeant par thème. Globalement, à part ceux qui tentent de réarranger le programme par thème, nous pouvons dire qu'aucune programmation n'est construite ou pensée spécifiquement pour l'enseignement des thèmes de convergence.

### 2.3. Contribution des enseignants à la mise en cohérence des différentes disciplines dans l'enseignement des thèmes de convergence

Deux tiers des enseignants ont répondu à cette question et l'analyse de leurs réponses nous a donné 3 orientations principales repérées dans leurs réponses : des enseignants qui

déclarent, sans ou avec justification, ne pas contribuer à la mise en cohérence ; des enseignants qui déclarent le faire avec explications diverses sur « comment ils le font » ; des enseignants qui expriment un ressenti par rapport à l'extrait des Instructions Officielles ou par rapport à un désappointement par rapport à un manque de travail collaboratif.

Ce que nous pouvons dire des réponses entrant dans cette première catégorie, c'est que les professeurs ne contribuent pas à une cohérence du fait de l'impossibilité d'une coordination et d'un travail interdisciplinaire qu'ils attribuent à des difficultés logistiques (rigidité des emplois du temps, manque de temps de concertation) et/ ou à un manque de moyens d'ordre financier sous forme d'heures et de crédits. Les enseignants soulignent la nécessité de disposer de temps pour coordonner, concevoir et réaliser cet enseignement de façon interdisciplinaire.

Nous pouvons dire au regard de ces quelques résultats que les professeurs qui déclarent contribuer à la mise en cohérence, le font de différentes manières.

Certains abordent la mise en cohérence en lien avec les autres disciplines, soit par un travail collaboratif, soit par des références à celles-ci lors de leur enseignement devant les élèves. Certains pensent alors « mise en cohérence » en relation avec les autres disciplines (enseignants et savoirs). Un seul parle d'un autre rôle qu'il cherche à développer au-delà de sa fonction d'enseignant disciplinaire : le rôle d'éducateur. Il pense qu'il est nécessaire que les élèves le perçoivent autrement que dans un rôle « ordinaire » de professeur pour pouvoir donner de la cohérence à des questions qui ne se limitent pas à sa discipline.

D'autres se retranchent à nouveau derrière les programmes et certains semblent s'arranger avec cet enseignement par petites touches lors des activités que nous qualifions de traditionnelles. Ces enseignants semblent penser seuls, la «mise en cohérence » ou se raccrochent à leur fonction d'enseignant disciplinaire par l'application du curriculum formel. Nous osons dire que certains ont une conception réduite de leur fonction à un enseignement disciplinaire alors que d'autres ont une conception plus large de leur mission qui serait de contribuer à une éducation globale sans renier pour autant l'enseignement de leur discipline.

Quelques enseignants expriment un ressenti par rapport à la demande de mise en cohérence des disciplines engagées dans les thèmes de convergence. Le discours de certains traduit un ressentiment envers ceux qui sont associés aux textes officiels qui seraient selon ces enseignants « ignorants des réalités de terrain » et qui ne cesseraient pas d'adresser des injonctions et d'alourdir les tâches des enseignants et de l'école. Cela laisse supposer peut être que ces enseignants considèrent que ce n'est pas à eux de prendre en charge l'enseignement de ces questions de société ou qu'ils n'arrivent pas à le faire.

D'autres déplorent le manque de travail collaboratif bien qu'ils soient convaincus que cela est nécessaire : *« Si mise en cohérence rime avec pluridisciplinarité, alors c'est raté ! Pourtant, un même thème vu dans plusieurs matières peut donner du sens à une notion (M4) ».*

## 2.4. Contribution à une Éducation Citoyenne à travers l'enseignement des thèmes de convergence

La moitié des enseignants a répondu à la question relative à la contribution à une EC qui leur est demandée clairement dans l'extrait du texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence. Nous avons identifié dans le discours des enseignants, des orientations différentes de contribution à la formation du citoyen énoncée dans l'extrait des Instructions Officielles. Trois catégories ont été construites : des enseignants qui conçoivent cette formation du citoyen en développant des « attitudes » chez les élèves, des enseignants qui visent à développer ce que nous appelons des « habiletés » chez les élèves et des

enseignants qui pensent que cette formation du citoyen doit s'appuyer sur des modifications de pratiques enseignantes.

Au regard des réponses des professeurs qui disent contribuer à la formation du futur citoyen en développant des attitudes, la citoyenneté envisagée majoritairement (17 réponses sur 31) se fait par rapport à la notion de respect. Ils soulignent les règles de civilité, le respect des lois et des règles, de soi et de l'environnement. La responsabilité est majoritairement citée. Deux d'entre eux l'envisagent par rapport à des comportements d'entraide et d'engagement associatif que nous pouvons considérer comme une mise au service des autres.

Quatre professeurs de SP et d'HG/ Ec envisagent leur contribution à l'EC par rapport à une prise de conscience, par les élèves, des enjeux de société concernant le DD et le choix des énergies, dans lesquels ces futurs adultes seront impliqués et pour lesquels le professeur d'HG/ Ec précise que cela doit conduire à agir pour l'avenir.

Une part non négligeable des réponses (11 réponses sur 31) exprime dans leurs discours la nécessité de modifier les pratiques enseignantes pour contribuer à une EC. L'idée qui semble les fédérer est la construction d'une passerelle entre l'enseignement scolaire et ce qu'ils nomment « *la vraie vie* ». Ils abordent l'importance d'ancrer l'enseignement des thèmes de convergence dans le quotidien de l'élève, de développer la pratique du débat et d'aborder des thèmes qui « *ne sont pas strictement scolaires* » et qui font appel à des « *savoirs non établis* ». Ils soulignent la nécessité de contribuer à cette EC auprès d'autres acteurs de l'environnement de l'élève.

Un faible nombre (5 réponses sur 31) pense contribuer à une EC. Ces réponses mettent en avant le développement des habiletés chez leurs élèves en insistant sur une formation à la recherche et à l'évaluation d'informations, à l'argumentation et à un esprit critique, pour qu'ils soient capables de se construire leur propre opinion. Si nous mettons en lien ces réponses sur la nécessité de s'informer et d'évaluer l'information avec les dispositifs particuliers proposés précédemment et centrés sur la recherche par Internet, nous pouvons alors nous interroger sur les sources d'informations qu'utilise l'enseignant pour construire son propre savoir sur ces thèmes de convergence. Cela nous questionne sur la nécessité d'une éducation aux médias pour les élèves, mais aussi sur les ressources disponibles et utilisées par les enseignants dans la construction de leurs activités.

## 3. Éducation(s) à la Citoyenneté envisagée(s) par des enseignants de collège

Les enseignants sont par les nouvelles directives d'enseignement des thèmes de convergence invités à s'engager dans des pratiques qui leur sont peu coutumières et qui nécessitent un changement de posture par rapport à des pratiques qui sont traditionnellement liées à des contenus disciplinaires.

Les discours des enseignants montrent qu'ils en sont conscients et qu'une partie est prête à s'engager dans des pratiques non usuelles. Toutefois, ils identifient des contraintes logistiques et des freins liés à un manque ou un refus de travail concerté dans la conception des dispositifs prenant en compte les différentes dimensions des questions socioscientifiques sous jacentes à ces thèmes. De nombreux enseignants se retranchent derrière les programmes disciplinaires considérant que ceux-ci répondent d'eux mêmes à la programmation et la mise en cohérence demandée pour les thèmes dans les directives officielles.

La description qu'ils font des dispositifs mis en place montre une prise en charge ponctuelle et non programmée de ces thèmes en fonction de l'actualité du collège, des opportunités qui se présentent dans l'actualité médiatique. Ces questions d'actualité sont alors des prétextes motivants à des enseignements disciplinaires formels. Dans certains cas, les enseignants délèguent à des intervenants considérés dans une première approche comme ceux qui sont les plus compétents pour traiter ces objets. D'autres tentent dans le cadre de dispositifs qui restent marginaux dans les propositions des enseignants de mettre en place des pratiques non usuelles, comme des débats argumentés dont ils disent que c'est une pratique qui leur semble répondre à l'enseignement de savoirs « *non scolaires* ».

Ces résultats concernant les pratiques associées à l'enseignement des thèmes de convergence peuvent être mis en regard avec les différentes visées de construction d'une citoyenneté. La conception visée par la plupart des enseignants qui ont répondu au questionnaire et plus particulièrement à la question de leur contribution à une EC est une citoyenneté de civilité et de respect des règles et des lois. Cependant une minorité d'enseignants laisse percevoir une conception de la citoyenneté que nous considérons comme une contribution à une citoyenneté critique. Leur visée principale est d'outiller les élèves à des pratiques argumentatives sur des savoirs que les enseignants qualifient de non disciplinaires pour les différencier des contenus disciplinaires habituels que nous reconnaissons comme des savoirs scolaires. Cette citoyenneté est envisagée en lien avec la société (vue comme l'extérieur du collège) dans un objectif de permettre aux élèves de se construire une opinion propre.

## 4. Conclusion

La synthèse des résultats d'analyse des questionnaires renseignés par 69 professeurs de collège les interrogeant à propos de l'enseignement des thèmes de convergence tel qu'ils le prennent en charge et à propos de la demande qui leur est faite de contribuer à une EC via cet enseignement, met à jour une tension dans les conceptions des enseignants quant à l'EC. D'un côté une majorité des enseignants envisage une EC que nous considérons comme normative basée sur l'apprentissage de la civilité, du respect des lois et des règles ainsi qu'au développement de « bonnes » attitudes responsables envers les autres et l'environnement ; d'un autre côté une minorité des enseignants qui se place selon nous dans une finalité émancipatrice visant à développer des compétences nécessaires à un l'exercice d'une citoyenneté que nous qualifions de critique. Cependant, nous pouvons nous questionner quant aux efforts des professeurs qui développent de nouvelles pratiques pour l'enseignement des thèmes de convergence. Est-ce une volonté de répondre à ces prescriptions du texte officiel cadrant cet enseignement ? Doit-on attribuer cette orientation aux convictions profondes des enseignants quant à la nécessité d'émanciper les élèves ? De plus, les difficultés rencontrées par les professeurs dans la mise en œuvre de cet enseignement peuvent expliquer qu'ils sont une minorité à promouvoir la construction d'un citoyen critique à travers les thèmes de convergence et spécifiquement à travers les « enjeux de société ». Ils pointent en effet des difficultés telles que des problèmes d'organisation scolaire et le manque de travail collaboratif. Ces professeurs semblent penser que les thèmes de convergence doivent être envisagés dans une perspective globale pour pouvoir contribuer à une EC critique

# Chapitre 5

# Entre conceptions antagonistes d'EC et horizons convergents : dressage ou émancipation ?

Comme nous l'avons établi dans les chapitres 3 et 4 qui précèdent, des tensions apparaissent dans les visées d'EC promues par le curriculum du collège ainsi que dans les conceptions d'EC d'enseignants en collège, dans la prise en charge des thèmes de convergence et consécutivement des enjeux technoscientifiques associés reconnus dans le champ de la recherche comme des QSSs.

Dans ce chapitre, nous nous proposons de confronter ces différentes visées entre elles et aux profils de citoyen visés par le mouvement de recherche, dont l'objet d'étude est la scolarisation des QSSs, construits au chapitre 3 ainsi qu'à ceux identifiés comme présents dans la société que nous avons établis au chapitre 1 à travers une revue de littérature en socio-politique. Le but poursuivi est de déterminer si ce mouvement de recherche qui se réclame d'une EC et de la participation démocratique aux décisions en matière de QSSs, l'envisage avec des significations communes ou divergentes.

Nous basant sur les résultats de cette confrontation, nous établirons ensuite si il est possible d'envisager une contribution possible de l'enseignement des thèmes de convergence à une EC qui serait compatible avec celle visée par la recherche sur les QSSs.

Enfin nous clarifions ici notre position quant à l'EC que nous défendons à travers l'enseignement des sciences et ce que nous entendons par participation démocratique des citoyens dans la prise en compte des QSSs. Ces prises de position nous permettrons également de justifier l'orientation du cadre théorique retenu pour notre recherche et le choix de notre dispositif empirique.

## 1. Les visées d'Éducation Citoyenne promues par le Curriculum du collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique

Dans l'analyse des textes officiels présentée au chapitre 3, notre objectif était de déterminer quelle construction de citoyen est envisagée à travers le curriculum du collège et quelle EC est promue par l'approche par l'enseignement des thèmes de convergence. L'analyse des textes définissant les compétences sociales et civiques, ainsi que ceux cadrant l'enseignement des thèmes de convergence et les disciplines concernées par cet enseignement a mis à jour une tension entre deux conceptions d'EC en matière d'émancipation des élèves. D'un côté, le but éducatif poursuivi est de construire un citoyen qui possède des comportements et des attitudes lui permettant se s'intégrer socialement. De

l'autre, le but éducatif est de construire un citoyen qui doit être capable de débattre et de formuler des choix responsables à propos d'enjeux de société tels que des questions technoscientifiques. Pour cela, il (elle) doit être doté(e) de compétences telles que l'argumentation, la critique de l'information pour négocier avec les aspects sociaux, éthiques et politiques de ces questions, avec une volonté de s'impliquer dans la construction d'une société en participant aux choix qui s'y rapportent.

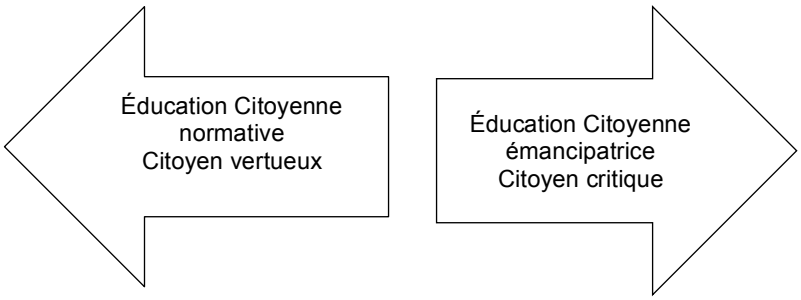
Ces deux grandes orientations identifiées par l'analyse des textes officiels référés ci-avant peuvent être confrontées aux profils de citoyens que nous avons construits à partir d'une revue de littérature en socio-politique. Même si l'idée majeure de cette revue de littérature que nous avons mise en avant est que la citoyenneté n'est pas unique et est le produit de modifications dynamiques, nous avons établi trois profils de citoyen qui dominent, même si parfois ils s'entremêlent.

Le premier profil établi à travers notre revue de littérature est un citoyen que nous avons qualifié de « citoyen de fait » car défini par son statut juridique, celui qui possède des droits à l'intérieur de la nation. Le deuxième profil est un citoyen que nous avons qualifié de « citoyen vertueux », dévoué à sa patrie, obéissant aux lois, aux règles de vie communes dans le respect des valeurs républicaines. Nous pouvons faire un parallèle entre ces 2 profils et une des orientations d'EC promue par le curriculum. L'élève mineur n'étant pas considéré au regard de ce profil comme un citoyen à part entière dans la mesure où il ne dispose pas du même statut juridique, il n'est pas possible de le considérer comme un « citoyen de droits ». Toutefois, au regard des textes officiels et plus précisément ceux qui définissent les compétences sociales et civiques et les programmes de HG/ Ec et EPS qui développent la nécessaire prise de conscience des droits et l'acquisition de connaissances concernant les droits des citoyens, nous pouvons considérer que cette orientation d'EC vise à construire ce « citoyen de fait » reconnu comme le citoyen d'une nation par la détention de ses droits. De plus, nous reconnaissons dans cette première orientation du curriculum, les caractéristiques majeures du « citoyen vertueux » identifié en socio-politique.

Le troisième profil que nous avons construit par l'analyse d'une revue de littérature en socio-politique est un citoyen actif et participatif que nous avons qualifié de « critique » qui n'hésite pas à faire entendre sa voix sur des questions de société sur lesquelles il montre une certaine expertise critique et fait valoir sa souveraineté politique par rapport aux décisions. La deuxième orientation promue par le curriculum via le texte officiel cadrant l'enseignement des thèmes de convergence peut être rapprochée de ce profil de citoyen car elle promeut le développement de compétences visant à outiller l'élève d'aptitudes à débattre et à formuler des choix à propos des questions de société et en particulier sur des questions reconnues par la recherche comme des QSSs. Cependant, cette orientation curriculaire d'EC ne semble pas promouvoir une réappropriation du pouvoir par les citoyens dans les prises de décisions même si nous avons noté quelques amorces « d'engagement ». Toutefois, le curriculum ne va pas non plus jusqu'à la promotion de la participation aux prises de décision, excepté peut être à travers le texte cadrant l'enseignement des sciences physiques à propos des choix énergétiques.

Nous considérons que cette tension observée entre les deux orientations majeures du curriculum à propos de l'EC reflète les profils de citoyen que nous avions identifiés à travers la revue de littérature en socio-politique. Ce constat met à jour que l'EC envisagée à travers le curriculum du collège oscille entre ce que nous considérons comme une EC normative contribuant à construire un « citoyen vertueux » et une EC émancipatrice visant à construire un « citoyen critique » que nous résumons par la figure ci-après.

Figure 1. La tension établie entre les deux orientations d'EC promues à travers le curriculum du collège

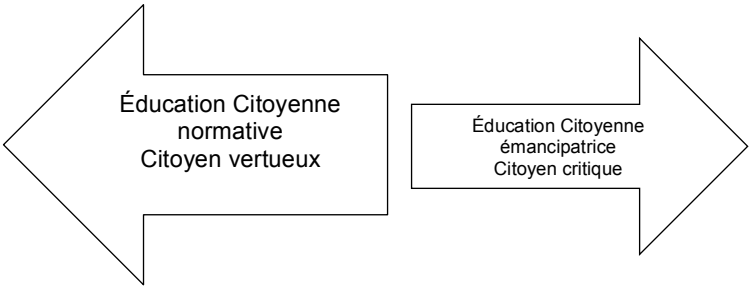



## 2. Les visées d'Éducation Citoyenne des enseignants en collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique

Dans le chapitre 3, nous avons cherché à cerner le contexte actuel de l'enseignement des thèmes de convergence et la manière dont les enseignants prennent en charge cette approche de leur discipline et d'une EC qui leur est demandée. Nous avons établi des visées d'EC qui prédominent dans l'analyse des réponses à un questionnaire que nous avons soumis à des enseignants de collège. Les résultats majeurs que nous avons établis nous ont engagée à mettre en avant qu'une majorité de réponses des enseignants exprime une vision d'EC qui promeut une forme de docilité en lien avec des « bons » comportements et qu'ils se centrent sur le contenu disciplinaire sans prise en compte spécifique des thèmes de convergence. Une minorité de réponses d'enseignants révèle une autre conception d'EC promue par certains enseignants via les thèmes de convergence. Ceux-ci ont la volonté de développer des aptitudes dans le but de permettre à leurs élèves d'être pleinement associés aux débats et aux décisions politiques à propos d'enjeux de société auxquels ils seront confrontés dans leur vie d'adulte. Pour atteindre cet objectif, ils conçoivent des activités pour encourager ceux-ci à exprimer leur point de vue de façon argumentée et montrent une réelle volonté de créer des liens entre le contexte scolaire et la société qu'ils qualifient de « vraie vie ».

Par ailleurs, ces enseignants semblent tiraillés entre ces deux visées d'EC que nous schématisons par la figure 2 ci-après pour rendre visuel le déséquilibre observé entre ces deux conceptions.

Figure 2. La tension établie entre les deux visées d'EC envisagées par des enseignants en collège




Si nous confrontons ces visées d'EC aux profils de citoyens, nous pouvons observer également une tension entre les visées d'EC. La conception de la majorité des enseignants est celle qui envisage ce que nous reconnaissons comme le « citoyen vertueux » en socio-politique alors que la minorité promeut une EC qui vise à construire un profil de « citoyen critique ». Toutefois, nous pouvons dire au regard des résultats que ces deux profils de citoyen ne sont pas considérés avec le même poids : alors que la majorité défend une

conception normative de l'EC, seulement une minorité d'enseignants semble être en faveur d'une visée émancipatrice.

## 3. Les visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et les visées promues par le curriculum

La tension existante entre les visées d'EC envisagées par des enseignants peut être vue comme la même tension identifiée dans les visées du curriculum dans la construction du citoyen. Cependant les résultats concernant le déséquilibre entre ces deux orientations « normative » et « émancipatrice » peuvent être questionnés. Alors que dans l'analyse des textes officiels aucune des deux orientations n'apparaissait comme prédominante, l'analyse des réponses des enseignants fait clairement pencher la balance en faveur d'une visée normative de l'EC. C'est pourquoi nous nous interrogeons sur la prédominance de cette visée normative qui émerge des réponses des enseignants quand les textes officiels qui cadrent leurs enseignements ne le font pas. La volonté d'une minorité d'enseignants qui développe une EC critique est-elle l'expression des convictions personnelles de ceux-ci ou l'expression de l'interprétation des prescriptions officielles qu'ils peuvent faire ?

De plus, ces enseignants identifient des difficultés inhérentes à l'enseignement des thèmes de convergence comme l'organisation scolaire et déplorent le manque de travail d'équipe. Cela pourrait alors expliquer que même si ils prennent en compte les orientations du curriculum, une minorité promeut la construction d'un citoyen critique à travers cette approche comme si ces difficultés étaient un frein à leur volonté de mettre en place de nouvelles pratiques. Ces éléments nous engagent à dire que ces enseignants considèrent que l'enseignement des thèmes de convergence doit être vu dans une perspective globale d'éducation et non habituelle de la coutume scolaire pour contribuer à une EC critique émancipatrice. En accord avec les demandes institutionnelles, ils proposent des activités pensées en interdisciplinarité et préparées en collaboration, dans le but de construire des connaissances dans une conception partagée de leur enseignement. Une autre difficulté rencontrée par ces professeurs et qui a émergé des résultats, est la complexité qu'ils attribuent aux thèmes de convergence du fait de leur référence à des sciences « non établies ». Cela pose une autre question : ont-ils des difficultés avec les sciences non établies ou ont-ils des difficultés à négocier avec ces questions comme des citoyens « ordinaires » ? Cela renvoie également au curriculum qui demande aux enseignants d'envisager les thèmes de convergence dans une visée d'EC et que son analyse donne à voir des logiques contradictoires. Peut-être serait-il nécessaire que le curriculum soit plus explicite pour permettre aux enseignants de se centrer sur « comment faire » face à ces sciences non stabilisées ?

## 4. Confrontation des visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et du curriculum aux profils de citoyen construits à partir de la littérature qui traite des QSSs

Dans le chapitre 2, nous avons réalisé une revue de littérature du mouvement de recherche en didactique qui promeut la scolarisation des QSSs afin d'éclaircir la visée d'EC dont il se revendique. Nous avons alors mis à jour une visée non consensuelle quant au citoyen que ce mouvement de recherche cherche à contribuer à construire. Nous avons alors établi différentes tendances d'EC en degré d'émancipation qui nous ont conduite à construire

5 profils de citoyen allant d'un citoyen qui possède des valeurs morales à un citoyen qui s'engage dans des actions socio-politiques en terme de choix technoscientifiques.

Lorsque nous considérons une des orientations du curriculum du collège qui envisage la construction d'un « citoyen critique », l'analyse des textes officiels pointe la nécessité de « s'intéresser aux nouvelles technologies » et de « prendre des décisions dans les domaines sociaux, éthiques et politiques » qui leurs sont associées à la condition que nous prenions en compte la contribution du programme des sciences physiques. Quand nous comparons cette orientation d'EC avec les profils de citoyen que nous avons construits, il semble clair qu'elle partage certaines caractéristiques avec le second profil de citoyen construit à travers la revue de littérature sur les QSSs, celui qui est capable de participer aux débats publics et aux prises de décisions. Le citoyen critique visé alors par le curriculum et une minorité d'enseignants en collège peut être rapproché de ce citoyen, même si la participation aux prises de décisions est un axe fort dans ce profil de citoyen visé par la recherche alors que ce n'est pas le cas pour le curriculum. Nous retrouvons d'ailleurs des similitudes entre les compétences visées par le curriculum, les activités de classe proposées par des enseignants visant à les développer et les objets de recherche identifiés dans la littérature. Par exemple le développement de l'argumentation, de l'esprit critique et de l'évaluation de l'information qui sont des compétences visées par le curriculum et prises en compte par les enseignants sont également des objets de recherche (Albe, 2007 ; Sadler, 2009) qui sont regroupés par Sadler (2009) sous le terme de « *higher order thinking* » que nous traduisons par « pensée complexe » dans notre revue de littérature.

Si nous nous intéressons aux réponses spécifiques de certains enseignants telles que celle d'un professeur d'HG/ Ec qui prend position en faveur d'un engagement des élèves dans de réelles actions, un lien qui reste certes anecdotique peut être fait avec le profil que nous avons considéré dans notre revue de littérature comme de plus haut niveau d'émancipation de l'élève, soit un citoyen qui s'engage dans des actions socio-politiques. La vision de ce professeur rejoint celle du mouvement de recherche sur les QSSs qualifié d'« activisme » (Hodson, 2010 ; Sperling & al, 2010) qui milite pour l'engagement des élèves dans des actions réelles en tant que citoyen et non pas en tant que citoyen en devenir.

Lorsque des enseignants se centrent sur les contenus disciplinaires dans la prise en compte des thèmes de convergence comme établi dans les résultats, ils développent une visée éducative que nous rapprochons de celle visée par l'un des profils de citoyen qui a émergé de la littérature sur les QSSs : celui qui possède des connaissances dans les domaines scientifiques. On peut alors considérer que ces enseignants envisagent les thèmes de convergence de la même manière que certaines recherches qui envisagent l'étude des QSSs comme un support motivant pour apprendre des concepts scientifiques.

Quant à l'orientation du curriculum et la visée d'EC développée par une majorité des enseignants, celle qui se positionne en faveur de la construction d'un « citoyen vertueux », nous pouvons déceler quelques similitudes avec un des courants de recherche que nous avons identifié comme dirigé vers le développement de valeurs morales à propos des QSSs. L'idée sous-jacente est à notre avis d'envisager le citoyen comme apte à prendre des décisions « justes et bonnes » dans l'intérêt commun.

## 5. Quelle Éducation Citoyenne pour quelle participation démocratique ?

La tension mise à jour entre les différentes visées d'EC promues à travers le curriculum que les enseignants expriment également peut être confrontée aux 4 cadres que

Levinson (2010), qui se questionne sur une éventuelle congruence entre l'éducation scientifique et la participation démocratique, a construit dans le but de caractériser la participation démocratique des citoyens impliquant des questions technoscientifiques qui reflètent les interactions science-société. Il se penche également sur l'intégration de ces cadres différents de participation démocratique dans le contexte scolaire.

Dans le « cadre déficient »[25], l'idée principale développée par Levinson (2010) est d'éduquer la population à comprendre les sciences, entendues comme un corpus de connaissances. Dans ce cas, les apprenants sont considérés comme des « récipients » qu'il faut remplir de connaissances. Dans le cadre scolaire, l'enseignant est alors considéré comme l'intermédiaire entre les scientifiques et les élèves sans qu'il n'y ait d'interaction entre ceux-ci. Sa mission est de remplir ces « récipients-élèves » de connaissances scientifiques. Cette manière d'envisager le rôle de l'enseignant peut être alors reconnue comme une des perspectives développées dans les réponses des enseignants de notre étude sur la prise en compte des thèmes de convergence pour lesquels ils se centrent exclusivement sur les contenus disciplinaires et se réfèrent aux programmes. Pour ces enseignants l'enseignement des thèmes de convergence, et à leur suite les QSSs qu'elles impliquent, sont alors un moyen d'enseigner des savoirs disciplinaires. Cette orientation pédagogique à destination des élèves ou des citoyens dans un cadre plus large de société, a pour conséquence d'après Levinson (2010), de renforcer la confiance dans les experts et d'aborder de façon marginale les aspects éthiques, moraux et politiques des QSSs. L'apprenant doit se tenir informé mais doit reconnaître qu'il n'a pas l'expertise nécessaire pour commenter les décisions technoscientifiques complexes. Nous considérons alors que cette visée décrit une conception non-démocratique de la participation citoyenne aux QSSs.

Par ailleurs nous avons établi qu'une minorité d'enseignants implante des activités telles que les débats avec l'objectif de développer ce qu'ils nomment « l'esprit critique » et se réfèrent à des sciences non-établies pour les questions traitées dans l'enseignement des thèmes de convergence. Cette volonté de créer des opportunités pour encourager la délibération et la prise en compte de la dimension épistémique des sciences par les professeurs est un élément qui nous engage à rapprocher cette orientation pédagogique du « cadre délibératif »[26] construit par Levinson (2010). Dans ce cadre, il précise que la science est alors comprise comme incertaine et faillible et que le but éducatif poursuivi en société comme en contexte scolaire est d'améliorer l'esprit critique et la compréhension des méthodes et procédures scientifiques. Dans ce cadre, les élèves ont l'occasion de délibérer en groupe de travail mais les actions associées dépendent de la nature démocratique de l'école. Dans notre étude, les enseignants n'ont pas abordé la question des méthodes scientifiques et d'actions démocratiques au sein de l'école. Cependant leurs propos nous semblent être une amorce d'orientation vers ce cadre qui implique selon Levinson (2010) une participation réelle des élèves comme des citoyens, bien que celle-ci reste inefficace du fait du manque de poids de ceux-ci dans les décisions qui sont prises.

Une autre perspective a été identifiée comme un résultat de l'analyse des réponses des enseignants : les activités concernant les thèmes de convergence sont envisagées comme nécessairement adossées à la vie quotidienne des élèves et nécessitent un travail collaboratif interdisciplinaire. Ces éléments nous amènent à rapprocher cette perspective d'un troisième cadre construit par Levinson (2010) : « l'éducation scientifique comme processus

[25] Notre traduction de « deficit framework » ; Levinson, 2010

[26] Notre traduction de « deliberative framework » ; Levinson, 2010

actif »[27]. Dans ce cas les sciences sont considérées comme un outil parmi d'autres, les connaissances sont situées en fonction des contextes d'études et les participants travaillent en partageant leurs connaissances. Nous inférons ici que cette volonté des enseignants d'adosser des activités au quotidien de l'élève va dans ce sens, dans la mesure où ce sont les situations qui guident les connaissances. Ainsi elle ne sont pas développées dans ces activités en fonction d'un curriculum disciplinaire mais en fonction de ce dont on a besoin de savoir pour traiter la situation. Les élèves, comme les professeurs qui conçoivent ces activités, travaillent de façon collaborative à la compréhension de questions faisant sens au delà de la structure scolaire. Selon Levinson (2010), cette façon d'envisager l'enseignement des sciences conduit à une participation active et égalitaire qui pourrait participer à l'éducation politique des élèves comme des citoyens.

Nous avons souligné précédemment une position spécifique marginale d'un enseignant d'HG/ Ec qui se montre en faveur d'un engagement des élèves dans des actions réelles et que nous avions rapprochée de la visée du courant de recherche sur les QSSs qualifié d'« activisme ». Cette position particulière va dans le sens du dernier cadre que développe Levinson (2010), celui qu'il nomme « désaccord et conflits » qui est similaire au cadre qui considère « l'éducation scientifique comme processus actif » mais qui est centré sur des situations socio-politiques. La compréhension des aspects politiques des questions technoscientifiques et l'action politique qui en découle sont alors mises au premier plan. Nous ne pouvons pas dire si cette posture est liée aux convictions de cet enseignant ou à la discipline qu'il enseigne. Toutefois, il est possible que les enseignants de cette discipline soient peut être plus coutumiers d'un curriculum disciplinaire qui a refroidi comme réchauffé au fil du temps certaines questions controversées comme par exemple la question de la conquête coloniale de l'Algérie (Lantheaume, 2003 ; Ethier, Lantheaume, Lefrançois, D. & Zanazanian, 2008).

La mise en regard de ces différentes conceptions d'enseignants et des cadres construits par Levinson (2010) pour caractériser la participation démocratique nous interroge également sur les liens potentiels existant entre la tension établie entre les visées d'EC promues par le curriculum et ces cadres caractéristiques des différentes significations de la participation démocratique.

Conformément à la construction du « cadre déficient », Levinson (2010) souligne que le citoyen a la responsabilité de se tenir informé, d'être conscient des développements techniques et doit avoir confiance dans les experts car il n'a pas l'expertise nécessaire à la compréhension des décisions technoscientifiques. Cette façon d'envisager le citoyen a de nombreux points communs avec le citoyen que nous avons qualifié de « vertueux » envisagé dans une vision normative de l'EC. Dans ce cas, le curriculum contribuerait, dans un « cadre déficient », à la promotion d'une participation démocratique qui serait une simple approbation du citoyen à propos des décisions politiques en matière de QSSs et à une forme d'instrumentalisation de celui-ci (Audigier, 2000).

Par ailleurs, la visée émancipatrice d'EC identifiée comme l'autre orientation du curriculum est basée sur la construction d'un « citoyen critique ». Il (elle) doit s'investir dans des choix de société et acquérir des compétences nécessaires pour négocier avec les aspects sociaux, éthiques et politiques de ces questions de société. Cette perspective implique une participation démocratique, mais n'est pas suffisamment précise quant au degré d'implication. Cela implique-t-il une participation aux délibérations considérée comme non-effective par

[27] Notre traduction de « science education as praxis » ; Levinson (2010)

rapport aux décisions dans le « cadre délibératif » de Levinson (2010) ou implique-t-il une participation active pour initier des changements comme développé dans le cadre « d'une éducation scientifique comme processus actif » ? Ces possibles nous suggèrent alors que la visée émancipatrice encourage une forme de citoyenneté active. Cependant, au regard des résultats de l'analyse des textes officiels, le curriculum ne va pas jusqu'à promouvoir la participation aux prises de décisions si l'on met de côté la contribution du texte cadrant le programme de sciences physiques. Si nous confrontons ces résultats aux différents cadres de Levinson (2010), nous considérons alors que cette EC reste dans le « cadre délibératif » de participation démocratique. Cela pose alors la question de l'appropriation du pouvoir par le citoyen dans le cadre d'une participation effective qui nous renvoie d'ailleurs à la notion de « citoyen souverain » développée dans la revue de littérature en socio-politique. L'importance de la prise de pouvoir du citoyen est mise en avant dans les propos de Audigier (2000, dans Pagoni, 2009) lorsqu'il développe la nécessité de prendre en compte la dimension juridique du citoyen qui lui confère des droits, mais également sa dimension politique, c'est à dire que le citoyen est responsable des choix faits dans la mesure où il a le pouvoir de faire et défaire les lois. Pour Audigier (dans Pagoni, 2009), si le citoyen s'aligne sur des normes implicites de groupe, reniant ses revendications, alors ce citoyen qu'il qualifie « d'a-politique », est à considérer comme un « bon » citoyen » dans un sens négatif. Pour Audigier (2000), la prise en compte de la la dimension politique dans l'EC doit alors permettre de faire évoluer la citoyenneté vers une participation et une responsabilité du citoyen face à des choix et des décisions.

## 6. Conclusion : dressage ou émancipation ?

Dans ce chapitre, nous avons confronté les visées d'EC promues par le curriculum du collège et les conceptions d'EC développées par des enseignants en collège aux différents profils de citoyens construits à partir de revues de littérature en socio-politique et en didactique dans le mouvement de recherche des QSSs. Nous avons alors mis à jour des visées antagonistes et convergentes dans les conceptions d'une EC via l'enseignement des thèmes de convergence et consécutivement, via la scolarisation des QSSs.

La tension identifiée dans l'analyse des textes officiels entre une EC normative visant à fabriquer un citoyen docile et vertueux et une EC émancipatrice visant à former un citoyen critique, nous fait dire qu'il serait souhaitable d'éclaircir quel citoyen et quelle participation démocratique, nous (au sens de société), voulons construire. Si le projet est de développer une participation démocratique effective en matière de QSSs, alors une orientation claire du curriculum doit être donnée en faveur d'une EC émancipatrice.

De même, les enseignants qui ont à composer avec cette demande nébuleuse d'EC véhiculée à travers le curriculum sont contraints de développer leur propre vision de leur rôle d'enseignant autant que celle de citoyen par rapport aux demandes qui leur sont faites de contribuer à une EC via l'enseignement des thèmes de convergence. Ils sont alors tiraillés entre la construction d'un citoyen vertueux dans le but de vivre ensemble et la formation de l'élève à une citoyenneté critique. Si ils considèrent que l'éducation scientifique a un rôle à jouer dans la participation démocratique aux débats et aux prises de décision ou encore dans l'engagement politique (de même que certains chercheurs s'inscrivent dans ces perspectives) et que les sciences ne sont pas un produit fini prêt à consommer, alors ils n'ont pas d'autre choix que de promouvoir une EC émancipatrice.

C’est dans cette orientation que je me positionne dans la suite de ma recherche car il me semble qu’une citoyenneté qui vise à coexister de façon pacifiste avec les autres ne saurait être considérée comme une citoyenneté exigeante dans une société démocratique. Une citoyenneté plus ambitieuse est alors à envisager : celle qui vise à encourager une citoyenneté active dans la conception de projets de société, à se sentir concerné par les divergences et à leurs origines et à en débattre dans l’espace public avec une volonté d’agir sur les décisions. C’est pourquoi j’emprunte le chemin d’une EC émancipatrice qui vise à construire un citoyen critique que je qualifierai d’EC critique (ECc) par la suite pour raccourcir l’expression et insister sur ce que j’entends pas émancipatrice. Même si nous reconnaissons que les connaissances sont nécessaires à une ECc, cela ne peut pas se résumer à une simple accumulation de connaissances si nous nous référons au « cadre déficient » de Levinson (2010) et au développement de compétences sociales liées à la coexistence pacifiste. Elle doit contribuer à développer ou construire des aptitudes à débattre de façon argumentée, à évaluer de l’information, à comprendre la nature de la science, dans une prise en compte globale des QSSs dans un but d’agir sur les décisions politiques.

# Partie 2

## Scolariser les QSSs pour une Éducation Citoyenne critique émancipatrice

## Introduction

Nous avons pris le parti de promouvoir une EC critique qui vise à émanciper l'élève en vue d'une participation de façon autonome et responsable aux choix auxquels il sera confronté dans sa vie d'adulte, notamment en matière d'enjeux socioscientifiques et techniques qui soulèvent de nombreux débats dans la sphère publique.

Face aux constats faits par l'analyse des instructions officielles cadrant l'enseignement au collège (chapitre 3, partie 1) qui montre une tension entre une volonté de construire un « citoyen vertueux » et un « citoyen critique » et d'une étude menée auprès des professeurs de collège qui met à jour qu'ils sont peu nombreux à s'engager sur le chemin de cette EC émancipatrice, il nous semble urgent dans une visée de démocratisation des sciences de nous pencher sur la manière dont le traitement en classe d'une QSS peut contribuer à développer une EC critique.

Si nous regardons du côté de la recherche en didactique des sciences qui milite pour la scolarisation des QSSs et spécifiquement celle qui défend la construction d'un citoyen capable de participer aux débats comme discutée au chapitre 2 de la partie 1, l'implantation de dispositifs de débats semble être une voie propice à la scolarisation de telles questions, mêmes si les objets de recherche et les visées éducatives ne sont pas toujours les mêmes.

Pour initier le jeune élève à l'exercice d'une EC critique dans le cadre de l'étude d'une QSS et fournir des éléments aux chercheurs comme aux enseignants qui voudraient se saisir de ces questions, nous avons conçu une séquence qui se veut prospective et réflexive, s'inscrivant dans le processus méthodologique du Design-Based Research (DBR). Pour nous guider dans la prise en compte des éléments qui jouent un rôle dans la mise en place d'une situation d'étude d'une QSS en classe, Albe (2007), qui regarde les conditions d'enseignabilité des controverses socioscientifiques, met à notre disposition un « *Modèle pour une écologie des controverses socioscientifiques* ». Ce modèle qu'elle a construit à des fins d'analyse peut avoir cette double visée qui caractérise le processus de DBR : outiller les enseignants lorsqu'ils engagent leur classe dans des activités impliquant des QSSs et fournir un cadre d'analyse pour la recherche.

Par ailleurs, comme notre objet de recherche est la contribution des QSSs à une ECc, nous proposons également une ébauche de modèle d'ECc construite à partir de nos revues de littérature en socio-politique et sur la scolarisation des QSSs afin de prendre en compte dans la construction de notre dispositif empirique ce qui caractérise une ECc visant à une participation démocratique aux choix en matière de QSS.

Nous présentons dans cette partie tout d'abord une revue de littérature dans le champ de la recherche sur les QSSs en portant notre regard sur les dispositifs de débats implantés en classe afin de déterminer si ils sont adaptés à l'étude d'une QSS et si certaines formes de débats sont plus appropriées à l'engagement et à la formation des élèves dans un but de participation aux débats publics. Dans un deuxième temps, nous présentons notre cadre théorique dans lequel s'inscrit cette recherche, soit le modèle de Albe (2007), notre ébauche de modèle d'ECc et le processus de DBR dans lequel nous pensons que ces modèles peuvent s'inscrire ainsi que nos questions de recherche.

# Chapitre 6

# Le débat comme modalité d'étude d'une question socioscientifique en contexte scolaire

A l'issue de la partie 1, nous nous sommes positionnée en faveur d'une Éducation Citoyenne critique visant à la construction d'une citoyen capable de participer aux débats notamment en matière de QSSs et aux prises de décision. Comme développé dans la partie 1, l'enseignement des thèmes de convergence via l'étude dune QSS nous apparaît comme une voie propice au développement d'une ECc. Cette visée de participation citoyenne aux débats de société qui est soulignée dans le champ scolaire à travers une visée du curriculum et par certains enseignants de collège, ainsi que dans le champ de la recherche par une perspective envisagée par le courant de recherche sur les QSSs, nous amène dans ce chapitre à nous pencher sur les pratiques de débat dans le champ scolaire. Un éclairage au champ public nous semble également nécessaire dans la mesure où c'est dans ce champ que sont empruntées certaines formes de débat implantées en classe et qui constituent également des situations didactiques étudiées par la recherche sur les QSSs.

A l'issue de ce bref éclairage, nous portons notre regard principalement sur un corpus bibliographique de recherche centré sur la scolarisation d'une QSS par la pratique du débat. Nous cherchons dans ce chapitre à mettre à jour, au regard de ce corpus, si la pratique du débat est un dispositif adapté à l'étude d'une QSS en contexte scolaire et à quelles conditions il peut l'être.

## 1. Éclairage sur la place du débat dans le contexte scolaire et dans le champ public

### 1.1. Le débat en contexte scolaire

Il est difficile de nier l'engouement actuel pour le débat et la discussion dans le champ scolaire. Il suffit pour cela de se pencher sur les directives officielles cadrant les programmes scolaires pour s'en rendre compte. Déjà en 2003, Tozzi, didacticien de la philosophie, affirmait que *«le débat est à l'ordre du jour dans le système éducatif français».* Tozzi (2003) qui s'est intéressé à la discussion à visée philosophique met en évidence la présence affirmée du débat à l'école. Selon lui, l'apparition du débat et de sa valorisation est un «*symptôme*» de ce qui fait crise à l'école et dans nos sociétés technoscientifiques. Il y voit une quadruple dimension dans le développement de la pratique de la discussion et du débat en classe : (1) la

socialisation démocratique des élèves, (2) une dimension politique, (3) une dimension épistémologique par la co-construction des savoirs et (4) une dimension éthique qui renvoie aux conditions de la discussion, au sens des règles de civilité.

Au collège et au Lycée en France, le débat est apparu dans la « vie scolaire » avec par exemple le Conseil de Vie Lycéenne (CVL) dans une volonté d'associer les élèves aux décisions en matière de vie scolaire. A l'emploi du temps des collégiens et lycéens, l'heure de « vie de classe » est inscrite et se veut un outil de régulation et peut alors être considérée comme visant à la socialisation démocratique des élèves développée par Tozzi (2003).

Il est présent dans l'enseignement disciplinaire : en Français, des débats d'interprétation sont organisés, en Sciences Économiques et Sociales (SES) les élèves débattent de questions telles que la mondialisation, la crise financière, questions que la didactique des SES formalise comme des questions socialement vives. En Mathématiques et en Sciences, les «*problèmes ouverts*» permettent un débat scientifique. Le «*débat scientifique»* a fait l'objet de nombreuses recherches en didactique des sciences (Joshua & Dupin, 1989; Orange, 2003). Il a été utilisé comme une sorte de «*culture de la recherche*» par transposition des discussions entre scientifiques en vue d'une validation des résultats et d'une modélisation. Orange (2003), quant à lui, s'est intéressé plus particulièrement à la «*problématisation»* lors du débat scientifique. Par ailleurs, Sadler (2004), didacticien des sciences, en référence au courant Sciences-Technologie-Société (STS) a mis en avant l'interdépendance entre société et sciences dans les débats scientifiques. Pour lui, les sciences et la technologie sont intimement liées à la société dans laquelle elles se construisent. Les diverses études menées dans des situations de débats mettent en avant cette relation. Elles montrent dans une première approche, qu'il est difficile de distinguer dans l'argumentation des élèves ou même dans celle des experts, ce qui relève des questions purement scientifiques et des questions de pratiques sociales. Cela se présente comme un enchevêtrement d'arguments relevant à la fois des faits, des valeurs et des opinions. Si nous nous inscrivons dans cette dernière approche, il ne paraît pas judicieux de créer une dichotomie entre le « débat de société » et « le débat scientifique » en classe.

Les débats sont également préconisés dans les instructions officielles cadrant les programmes des disciplines du pôle scientifique élargi dans une vision d'enseignement des thèmes de convergence au collège comme nous l'avons vu dans le chapitre 3 de la partie 1 à travers l'analyse des programmes lorsqu'il s'agit d'appréhender des questions technoscientiques vues comme des enjeux de société.

A l'école primaire française, en 2002[28], une demi-heure par semaine de «*débat réglé*» a été inscrite dans l'emploi du temps des élèves. Pourquoi «r*églé*» ? Car il répond à des règles, à la différence d'une discussion informelle. Ces règles, dont le professeur est garant, peuvent être établies par la classe et sont évolutives. Dans les instructions officielles de 2002 (IO), nous trouvons le texte suivant : En cycle 2 (élèves de 4-7ans), ce débat relève du domaine du «*vivre ensemble*» tandis qu'au cycle 3 (élèves de 7 à 11 ans), il appartient à la «*vie collective*». Il s'agit en cycle 2 de *« poursuivre la construction de la personnalité de l'enfant au sein de la communauté scolaire* ». Cela conduit à l'élaboration de règles de « *vie de classe* » dans laquelle le débat peut ainsi prendre sa place. Au cycle 3, l'élève doit comprendre tout ce que la confrontation aux autres peut apporter malgré ses contraintes. Il est inscrit également dans les IO, que l'élève doit respecter les règles élémentaires de civilité.
Nous pouvons trouver plusieurs intérêts à ce type de débat : l'apprentissage du *« vivre ensemble* » comme par exemple le respect de la différence et la maîtrise de la langue orale.

[28] B.O. hors série n°1 du 14 février 2002- Ministère de l'Éducation Nationale

D'ailleurs, lorsque Tozzi (2008) pose la question : «*doit-on faire philosopher les enfants*?», il écrit que la langue n'est pas chronologiquement antérieure à la pensée, que c'est un co-développement. La pensée peut être améliorée en travaillant la langue, mais la pensée se construit aussi à travers le langage. Il faut donc, d'après lui, avoir de la matière à débattre. Avec cette même idée, Fontani[29] (2006), professeure des écoles et Docteure en sciences de l'éducation s'est intéressée au débat «*réglé*» comme pratique d'enseignement socialement différencié. Sa recherche porte sur l'influence du contexte sur les représentations sociales des Professeurs d'École (PE) en Zone d'Éducation Prioritaire (ZEP) et de PE hors ZEP. L'auteure de la recherche montre que les PE hors ZEP voient dans la pratique du débat «réglé», un outil de construction des connaissances et de l'argumentation. Ces PE évoquent l'intérêt cognitif de cet outil considérant que la classe est un lieu d'apprentissage où les relations sont envisagées par rapport à des savoirs. Cela rejoint également la position de Schneeberger et Ponce (2003), qui s'intéressent aux fonctions des activités langagières dans les apprentissages scientifiques. Elles écrivent à propos des échanges langagiers entre pairs : «*Cependant, pour être efficaces, les situations faisant appel au conflit socio-cognitif doivent obliger les partenaires à résoudre le conflit non pas sur le plan relationnel (soumission sociale) mais sur le plan cognitif».* Fontani (2006) a établi que pour les PE de ZEP, le débat «*réglé*» serait plutôt un outil de développement des compétences langagières et de l'éducation à la civilité, s'inscrivant dans la dimension de socialisation démocratique (Tozzi, 2003). Nous pouvons voir, dans l'article de Fontani (2006), que les PE de ZEP considèrent le débat comme un outil de mise à distance de la violence physique par une transformation en «*joute verbale*» dans une visée de pacification des relations entre les élèves. Tozzi (2003), dans ses travaux sur la discussion, a travaillé plus particulièrement la relation «*discussion et violence»* écrivant que *« la discussion, comme échange réglé, sortirait le collectif du règne de la violence physique, de l'omnipotence d'un seul […]».* L'hypothèse de Fontani (2006) au sujet de l'interaction entre les représentations sociales des PE et leur pratique du débat en milieu spécifique difficile semble aller dans le même sens. Pour Fontani (2006), ce type de débat à l'école primaire peut être considéré comme une avancée si celui-ci n'est pas réduit à une activité langagière mais si l'élève adopte une attitude réflexive et critique par rapport à un savoir dans un contexte relationnel démocratique et intégratif.

Nous pouvons conclure qu'un des enjeux du débat «réglé» serait la confrontation des idées à travers ces échanges régulés en s'appuyant sur une argumentation construite et raisonnée.

Selon nous, ce dernier point semble particulièrement important à développer à l'école, car les formes de débats télévisés auxquels peuvent assister les élèves sont par certains aspects, des formes de débats «*théâtralisés»* et «*orchestrés*» comme abordé par la suite.

## 1.2. Le débat dans le domaine public

Il existe différentes formes de consultation du public. Parmi elles, le débat. Il peut prendre plusieurs formes et conduire ou non à une prise de décision. La question mise en débat peut être d'ordre local ou général et peut concerner le citoyen en tant qu'usager ou défenseur d'un intérêt particulier ou général.

Les sociologues Callon et al (2001) se sont intéressés à l'apparition croissante ces trente dernières années des savoirs des «profanes» développés dans les débats publics. Ces

[29] Auteure d'une thèse intitulée « Représentations sociales, pratiques d'enseignement et contexte socioculturel : l'exemple de l'éducation à la citoyenneté et la pratique du débat dans des écoles primaires ZEP et hors ZEP »

chercheurs montrent comment l'intervention des «profanes» à opposer à « experts » contribue à remettre en cause la frontière entre la «recherche confinée» (celle des experts) et la «recherche de plein air» (celle des profanes). C'est dans le cadre des incertitudes scientifiques et techniques que se sont créés les «forums hybrides». Pourquoi «hybrides» ? Car ils réunissent des experts, des techniciens, des hommes politiques et des profanes qui se sentent concernés par la controverse mise en débat.

Une des formes de consultation citoyenne présente dans le champ public, née dans les années 1970 aux États-Unis où se côtoient « profanes » et « experts » est appelée «conférences de consensus». Ce type de débat répond à une méthodologie précise inspirée des jurys d'assises. Le principe est de réunir un échantillonnage de la population et de le mettre en situation d'expertise. Ce jury reçoit une information conséquente sur la question traitée, convoque des experts pour répondre à leurs interrogations, se met d'accord sur une position commune et rend un avis public. Les premières consultations de cette forme ont concerné des questions médicales (consensus development conferences). Le National Institute of Health US a été dans les années 1980 l'un des premiers organismes politiques à utiliser la méthodologie de la conférence de consensus sur des sujets biomédicaux, sous le nom de Technology Assessment, pour recueillir la participation du public dans le cadre d'un choix technologique. Ce type de débat a été ensuite repris et modifié par les Danois et s'est ensuite implanté au Canada, en Finlande et aux Pays-Bas à partir des années 80. En France, des conférences du même type ont été développées sous le nom de «conférences de citoyens». Elles diffèrent de son homologue Danoise, «la conférence de consensus» car le but recherché n'est pas systématiquement le consensus entre les membres du panel sélectionné, mais laisse la possibilité d'émettre des opinions différentes.

L'objectif affiché de ces conférences, même si il n'est pas l'objectif réel si l'on en croit les critiques qui sont formulées à leurs encontre comme abordées ci-après, est de générer du savoir, de provoquer un grand débat public et de contribuer aux prises de décision. Elles permettraient aux citoyens extérieurs au processus décisionnel politique de dialoguer de façon informée et d'influencer le débat public sur des thèmes qui suscitent de vives controverses dans la société et chez les scientifiques.

Nous pouvons alors nous interroger sur le réel impact des consultations citoyennes sur les décisions politiques. Pour cela nous avons retracé les principales consultations citoyennes.

Alors que l'implantation des centrales nucléaires en France s'est effectuée sans véritable opposition populaire au regard d'autres pays européens, à l'exception de l'affaire Plogoff[30] entre 1978 et 1981, les travaux menés par l'ANDRA[31] quant au stockage des déchets radioactifs ont soulevé de nombreuses contestations et manifestations. C'est ainsi qu'au cours de l'année 1990, des auditions publiques, de différents acteurs engagés dans la discussion, ont été organisées par l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST)[32]. Cette procédure a été suivie d'effets concrets quant aux

[30] L'affaire « Plogoff » désigne le projet d'installation d'une centrale nucléaire sur la commune de Plogoff, en Bretagne et la mobilisation populaire que ce projet a déclenchée contre lui entre 1978 et 1981. Les manifestations ont abouti à son abandon. Pour l'une des premières fois, les habitants d'une petite commune ont réussi à faire plier un projet d'aménagement "d'intérêt général" porté par l'État.

[31] Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

[32] Créé par la loi n° 83-609 du 8 juillet 1983, l'OPECST a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin d'éclairer ses décisions. A cette fin, il recueille des informations, met en œuvre des programmes d'études et procède à des évaluations.

décisions et recommandations à faire en matière de gestion des déchets qui se sont traduits par le vote d'une loi en 1991 qui a réorienté la politique dans ce domaine.

En France, en mai 1994, le premier grand débat national a eu lieu sur « l'Énergie et l'Environnement ». Ce débat avait été lancé conjointement par les ministères de l'Environnement et de l'Industrie. Les deux aspects traités étaient l'environnement et l'ouverture du marché des énergies. Les objectifs annoncés étaient : informer la population, les élus locaux sur la situation énergétique française et recenser les questions, les attentes et les recommandations des citoyens. Les modalités du débat ont été les suivantes : 6 colloques nationaux, 20 débats régionaux, 35 tables rondes, la mobilisation de 218 «experts» et 2000 participants. Il n'a pas laissé de grand souvenir dans l'opinion publique car il ne fut pas suivi de décision politique mais on peut noter la création, un an après, en 1995, de la Commission Nationale du Débat Public.

En France, nous trouvons ensuite quatre conférences de citoyens construites sur le modèle des conférences de consensus :

La première conférence de citoyens a eu lieu en 1998 et concernait «les OGM dans l'agriculture et l'alimentation» organisée par OPECST. A l'issue de cette consultation, les citoyens condamnèrent la culture des OGM en plein champ, c'est-à-dire en milieu non-confiné. L'impact a été minime car cette consultation n'a abouti qu'à la modification de quelques lignes dans l'évaluation des dossiers d'homologation des OGM par la Commission du Génie Biomoléculaire. Cependant, nous pouvons penser que son impact a peut être été plus important car elle a eu un fort impact médiatique dans un contexte où les relations entre la recherche et la société se modifiaient ; par exemple, l'INRA a publié pour la première fois un rapport faisant le point sur ses recherches en cours. Cette conférence de citoyens a également montré que les « profanes » étaient capables de délibérer sur des sujets complexes et nous pouvons éventuellement penser que les représentants politiques ont peut être pris en compte l'opinion du public, puisque par la suite nous pouvons trouver d'autres consultations de ce genre : en 2002, la conférence de citoyens intitulée «les changements climatiques et citoyenneté» organisée par la Commission Française du Développement Durable, puis en 2003, la conférence de citoyens concernant «le devenir des boues domestiques issues des stations d'épuration» organisée dans le cadre du Débat National sur l'Eau. La plus récente est la conférence de citoyens concernant les nanotechnologies organisée par la région Ile de France en 2007. A l'issue de cette consultation, le panel de citoyens sélectionné a déclaré être majoritairement favorable aux nanotechnologies, mais a souhaité l'établissement de règles encadrant leur développement lié aux risques. Ce groupe a demandé la création d'une instance indépendante et a établi une liste de ses missions.

S'il est difficile de quantifier l'impact politique de ces procédures de consultation tant il est variable, nous pouvons noter que des demandes de consultation publiques émanent régulièrement des instances politiques ; la Commission Nationale du Débat Public a organisé à nouveau dans les grandes villes de France, entre octobre 2009 et février 2010, une consultation publique sur les options générales en matière de développement et de régulation des nanotechnologies.

Cependant des critiques peuvent être formulées à l'encontre de ces consultations comme le pointe le sociologue Barthe (2002, 2006) dont les recherches se centrent sur les controverses sociotechniques et les politiques publiques relatives aux « risques collectifs ». Il précise que ces procédures de consultation sont régulièrement dénoncées comme des « paravents » destinés à légitimer à postériori des décisions déjà entérinées : « *Derrière une rhétorique célébrant les avancées de la démocratie délibérative, nous aurions en réalité affaire*

*à une entreprise subtile de contrôle social, à une nouvelle ruse de gouvernement consistant à enrober d'un vernis démocratique les desseins inchangés d'une élite technocratique toute-puissante ».* Par ailleurs, il considère que ces critiques sont quelque peu réductrices même si elles ont le mérite de casser une « vision idyllique » de ces procédures. En effet, dans l'étude qu'il a menée sur les auditions publiques de 1990 sur la gestion des déchets nucléaires citées plus haut, il montre que l'on ne peut pas sous-estimer le caractère exploratoire de ce type de procédure. Son analyse de ces auditions publiques met à jour le paradoxe entre deux dimensions qui sont pour lui inséparables : *« si les procédures de consultation peuvent être appréhendées comme des «outils de gouvernabilité» particulièrement efficaces, ce n'est pas seulement parce qu'elles permettent d'encadrer les débats et de canaliser les conflits suscités par certaines décisions publiques mais c'est aussi, surtout peut-être, parce qu'elles ont dans le même temps pour effet d'augmenter ce que nous proposons d'appeler leur discutabilité, c'est-à-dire le degré auquel ces décisions sont susceptibles d'être soumises à un régime de discussion publique ».*

Si les critiques d'instrumentalisation semblent recevables, elles peuvent être relativisées dans la mesure où l'on ne saurait nier la dimension exploratoire évoquée par Barthe (2002, 2006) : la mise en discussion peut faire émerger des solutions alternatives et permettre d'augmenter ainsi le panel de choix. Cependant, d'autres dérives peuvent être formulées à l'encontre de ces consultations quant à leur médiatisation. En référence aux pensées de Leibniz au sujet de «*la mise en spectacle des curiosités*», Natali et Bornemann-Blanc (2004), chercheurs en Science de l'Information et de la Communication, s'intéressent à la «*dramatisation»* de la culture scientifique et technique dans l'espace médiatique. D'après eux, elle régit cet espace, mais tend aussi à toucher les conférences et les débats de société. Pour eux, un paradoxe s'installe : *« le développement de ces conférences et débats se légitime sur un objectif annoncé de mise en situation communicationnelle induisant plus de participation effective, alors que de fait, la mise en spectacle confine le citoyen dans un rôle réduit et stéréotypé, plus liée à la forme du débat qu'à son fond».* Pour le chercheur en communication et éthique scientifique Natali et al (2004), ces formes «*dramatisées et de mise en spectacle*» des débats dans l'espace médiatique télévisuel ou de presse écrite accentuent les oppositions et théâtralisent le conflit, éloignant la conférence de citoyens du consensus recherché. Ceci nous renvoie aux propos tenus par Halimi (1999), journaliste au Monde Diplomatique et Docteur en Sciences Politiques lorsqu'il s'en prend aux débats télévisuels qu'il qualifie de « *débats médiatiquement corrects* » : ceux-ci seraient menés par « *un petit jury inamovible d'éditorialistes, de politologues, d'organisateurs de « débats » »* pour qui *« les manifestants devraient défiler, les intellectuels réfléchir, les citoyens se laisser sonder* ». Ces grands animateurs, comme il les nomme, assembleraient leurs « débats » : « *L'alternance de sujets increvables leur assure à la fois repos intellectuel et taux d'audience »*. Il n'y aurait donc plus de place que pour le « *simulacre* » et « *les débats médiatiquement corrects* ». Il va jusqu'à parler d'une « *orchestration de l'agenda idéologique de la nation* ». Par ailleurs, le sociologue Bourdieu publiait en 1996 un ouvrage intitulé « *Sur la Télévision* » dans lequel une partie était consacrée spécifiquement aux débats télévisés. L'auteur affirmait qu'ils ont l'apparence d'un débat démocratique avec les « pour » et les « contre », une discussion et un animateur du débat (le présentateur). L'analyse qu'il a faite de ces débats télévisuels souligne que ce n'est qu'illusion : ce serait des «faux débats» qui seraient « orchestrés ». Ces propos illustrent également la pensée de Halimi (1999). Nous comprenons bien dans ce contexte, le rôle que l'école peut ou doit jouer dans l'éducation aux débats en prenant des précautions pour ne pas « singer » ces débats médiatiques. Ainsi Perrenoud (1998), également sociologue, écrit : «*Éduquer à la citoyenneté par le débat, ce n'est pas susciter des face à face inspirés du*

*spectacle télévisé. Pour découvrir que " Ça se discute " ou que les opinions se confrontent dans tout espace public, l'école a sans doute un rôle à jouer».*

Ces dérives d'instrumentalisation et de légitimation des décisions collectives de ces débats et les mises en garde soulignées plus haut nous conduisent à considérer la mise en œuvre de situation-débat autour des QSSs en classe, comme un objectif et un moyen d'apprentissage et non pas comme un simulacre de débat public. Parce que les QSSs sont fortement médiatisées, il nous semble nécessaire d'attirer l'attention des jeunes sur le statut de «preuve» et l'évaluation des informations. Il convient également de s'interroger sur une éducation aux médias et à l'Internet dans un but d'Éducation Citoyenne critique que nous défendons.

## 2. Étude du corpus bibliographique : scolarisation d'une QSS et pratique du débat.

La scolarisation des QSSs vise à développer la compréhension de NOS, à développer des compétences argumentatives, à se construire une opinion informée, à prendre des décisions, à acquérir des connaissances et participe à la construction d'un citoyen capable de prendre part à des débats publics et aux décisions dans une orientation d'ECc défendue par certains chercheurs du mouvement de recherche sur les QSSs. C'est pourquoi il s'agit dans cette revue de littérature d'inventorier et d'analyser les différentes formes de débat mis en place en classe. Tout d'abord, la méthode de constitution du corpus sélectionnée sera exposée, puis nous présenterons une typologie des différentes formes de débat que nous avons construite à travers l'analyse de ces recherches. Nous discuterons ensuite de la pertinence de l'usage de ces dispositifs comme modalité d'étude d'une QSS en contexte scolaire.

### 2.1. Constitution du corpus

Les revues de littérature de Albe (2007) et de Sadler (2009) ont été le point d'ancrage de notre revue de littérature avec comme focus l'EC promue par le courant de recherche sur les QSSs. Dans une première phase, en 2009, nous nous sommes appuyée sur le réseau d'auteurs dont l'objet de recherche est attaché aux QSSs et qui publient dans des revues majeures en langue anglaise[33] ainsi que dans des revues en langue française[34] dans le but de rassembler un maximum d'articles ayant trait à la scolarisation des QSSs. Une première lecture de ces articles recensés sur les 10 années passées nous a permis de conserver uniquement 11 articles qui mettent en œuvre des situations de débats en classe construites par les chercheurs ou alors co-construites avec des acteurs de terrain. Ayant constaté qu'un grand nombre d'auteurs participaient à des conférences comme ESERA ou NARST, nous avons élargi notre corpus aux actes de colloques car la mise ne question des QSSs est une préoccupation relativement récente et ne comporte pas un nombre très large d'études empiriques faisant appel à des situations de débats. C'est ainsi que nous avons référencé en plus de nos articles, deux recherches à partir des actes de colloques (Saïd & Schneeberger, 2007 ; Schweizer & Kelly, 2001, 2005) ainsi que une thèse (Colucci-Gray, 2007). Pour enrichir notre bibliographie, des bases de données universitaires et des moteurs de recherche

[33] International journal of Science Education, Research in Science Education, Journal of School Science and mathematics

[34] Aster ; Didaskalia, Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des Technologies

généralistes ont été consultés, nous renvoyant sur des mémoires et des ouvrages recensant différentes recherches sur un même objet (Gombert, 2008 ; Lewis, Leach & Wood-Robinson, 1999). Dans un deuxième temps, en 2013, nous avons procédé de même pour actualiser notre corpus au delà de 2009. Nous avons sélectionné 3 articles supplémentaires et la thèse de notre co-doctorante (Hingant, 2013) et qui sont adossés à des situations didactiques de débat. Notre revue de littérature centrée sur les pratiques de débat en classe sur des QSSs est ainsi constituée de 21 recherches empiriques. Ce corpus comprend certaines recherches sélectionnées dans notre revue de littérature qui visait à déterminer quel citoyen et quelle EC sont envisagés par la recherche dans le courant des QSSs. Cela n'a rien de surprenant puisque nous avons établi qu'une orientation d'EC envisagée par certains chercheurs dans le courant de recherche des QSSs vise à construire un citoyen capable de participer aux débats publics et aux prises de décision.

## 2.2. Typologie des différentes formes de débat

Une première lecture analytique des 22 recherches retenues dans le corpus nous a permis d'identifier différents types de débat, comme des simulations de citoyens, des jeux de rôle, des débats en petits groupes… Cependant, il est difficile de classer ces travaux de recherche centrés sur la pratique du débat tant sa mise en œuvre est intimement liée aux visées éducatives. Lorsque la visée éducative est d'un haut niveau émancipatoire, comme celle visant à la construction d'un citoyen engagé dans des actions socio-politiques, la modalité de débat semble passer au second plan et n'être pas primordiale (Patronis & al, 1999; Jiménez-Aleixandre & al, 2002; Hogan, 2002). Par ailleurs, dans d'autres recherches, la modalité de débat comme par exemple les simulations de conférence (Kolstø, 2000 ; Schweizer & al, 2001, 2005) c'est le dispositif de participations citoyenne qui est au cœur de la recherche. C'est pourquoi, bien que nous ayons conscience que nos catégories de classement de ces recherches ne soient pas de même nature, nous avons fait le choix de structurer notre typologie des débats en fonction de leurs modalités mais parfois aussi en fonction de leurs visées éducatives. Par ailleurs ces catégories sont à considérer comme perméables car même si des modalités de débat diffèrent ; elles peuvent partager des visées éducatives communes. De même une visée éducative commune peut se concrétiser par des choix de mises en œuvre différentes de modalités de débats. Nous avons construits 5 grandes catégories de recherche mettant en jeu des débats.

- La première regroupe des recherches dans lesquelles les élèves sont engagés dans des délibérations et qui ont une visée commune d'action sociale et politique auprès d'instances locales. Dans ce cas, ces débats peuvent être menés dans deux types de situation.

- Les débats peuvent être organisés pour répondre à des questions de préoccupation locale réelle. Les élèves se voient alors proposés de débattre sur le tracé réel d'une route dans leur commune et de porter leur décision à la mairie (Patronis & al, 1999). Il peut s'agir de rendre un avis quant à un projet de drainage du marais local (Jimenez-Aleixandre & al, 2002).
- Les débats peuvent également être menés sur une question fictive mais plausible. Les élèves débattent alors d'une question d'écologie fictive qui porte sur l'éradication d'une espèce envahissante dans le but de conseiller un sénateur sur le vote d'une loi à ce propos (Hogan, 2002).

- La deuxième catégorie que nous avons construite regroupe des recherches dans lesquelles les élèves délibèrent dans le but de prendre une décision informée.

- Cela peut être à propos d'une décision personnelle à laquelle tout citoyen peut être confronté, comme le dépistage prénatal de la mucoviscidose (Lewis & al, 1999) et le dépistage des maladies héréditaires (Levinson, 2004).
- Les prises de décision peuvent concerner des questions de politique globale en matière de culture d'OGM et d'alimentation GM (Walker & Zeidler, 2007 ; Böttcher & al, 2013) ou encore des questions de préservation d'espèces animales (Grace, 2009).

• La troisième catégorie concerne la mise en œuvre de jeu de rôle. Cependant, nous les avons différenciés en fonction de leur préparation. En effet, il nous a semblé important de les distinguer en deux sous-catégories, car elles ont, pour nous, une conception différente de la prise en compte de la QSS à traiter par les élèves. Il nous paraît nécessaire que les élèves puissent construire l'argumentation nécessaire à l'expression d'un point de vue pour appréhender la complexité de ces questions et ne pas se cantonner lors du jeu de rôle dans un simple jeu ou de singer des débats contradictoires.
- Certains sont préparés à partir d'une documentation scientifique dont l'analyse conduit les élèves à construire l'argumentation des protagonistes en fonction du rôle à jouer (Albe, 2005 ; Hingant, 2013 ; Saïd & al, 2007)
- Dans une dernière orientation, les jeux de rôle sont organisés avec des personnages dont les arguments sont préconstruits (Colucci-Gray, 2007 ; Simonneaux, 2003) même si l'opportunité peut être donnée au élèves de compléter les informations sur le rôle à jouer et en discuter (Colucci-Gray, 2007).

• La quatrième catégorie regroupe des recherches qui s'inspirent des modalités de débat du champ public en simulant des conférences de citoyens sur des questions du réchauffement climatique (Schweizer & al, 2001, 2005 ; Gombert, 2008)) et sur une question fictive locale comme l'exploitation d'une mine (Pedretti, 1999). D'autre part nous avons retenu ici l'étude de Kolstø (2000) parce qu'il s'intéresse à une adaptation des pratiques du champ public au contexte scolaire avec son modèle de « *consensus project* » inspiré des conférences de consensus.

• Enfin, la dernière catégorie regroupe des recherches qui impliquent des scientifiques dans les délibérations. Nous en avons distingué de deux ordres.
- Les premières recherches s'articulent autour de débats en petits groupes à propos d'oppositions binaires entre scientifiques au sujet de l'utilisation controversée des travaux des médecins nazis sur la manipulation génétique humaine (Larochelle & Désautels, 2001) et au sujet de la question du réchauffement climatique (Bader, 2001, 2003). Dans ces recherches, les oppositions entre scientifiques sont des oppositions simulées non réelles et construites par les chercheurs.
- Les dernières sont des recherches construites autour de rencontres réelles entre les élèves et les scientifiques en dehors de l'école comme par exemple des centres de médiatiques scientifiques et des instituts scientifiques ; Les questions débattues sont l'impact de l'environnement nutritionnel sur le développement du fœtus (France & al, 2010) et l'utilisation des cellules souches embryonnaires (Molinatti, 2010).

Cette typologie des débats est présentée de façon synthétique dans le tableau 5 sur la page qui suit. Il est précisé l'auteur, son pays, l'année de publication et la source ainsi que la QSS débattue et l'âge des élèves participant à ces débats.
Pour chacune des catégories définies et présentées dans ce tableau, nous mettons en regard les différents résultats pour cerner d'éventuelles particularités de ces dispositifs de débats, leur apport en terme d'EC et les écueils inhérents à certaines formes pour discuter de l'intérêt d'une telle modalité dans l'étude d'une QSS dans une visée d'ECC.

Tableau 5. Typologie des débats identifiés dans la littérature de recherche sur les QSSs

| Auteur | Année | Pays | Age | Thème | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| **(1) Des débats pour agir sur les instances locales** | | | | | |
| a) Des débats sur des situations réelles | | | | | |
| Patronis, Potaris & Slipliotopoulou | 1999 | Grèce | 13-14 ans | Construction d'une route dans la commune | International Journal of Science Education |
| Jiménez-Aleixandre & Pereiro-Munoz | 2002 | Espagne | 17 à 21 ans | Drainage des marais de Budino | International Journal of Science Education |
| b) Des débats sur des situations fictives mais plausibles | | | | | |
| Hogan | 2002 | USA | 13-14 ans | Écologie marine | Journal of Research in Science Teaching |
| **(2) Des délibérations pour une décision informée** | | | | | |
| c) personnelle | | | | | |
| Lewis, Leach & Wood-Robinson | 1999 | Canada | 15-16 ans | Dépistage prénatal de la mucoviscidose | « La biotechnologie à l'école » sous la dir. de Simonneaux Edition. Educagri |
| Levinson | 2004 | UK | 16-19 ans | Dépistage des maladies héréditaires | Revue canadienne de l'enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies |
| d) en vue de décision politique sur des questions globales | | | | | |
| Böttcher & Meisert | 2013 | Allemagne | 16-17 ans | Culture des OGM | Research in Science Education |
| Grace | 2009 | UK | 15-16 ans | Préservation des espèces animales | International Journal of Science Education |
| Walker & Zeidler | 2007 | USA | 15-18 ans | Nourriture génétiquement modifiée | International Journal of Science Education |
| **(3) Des jeux de rôle** | | | | | |
| e) Basés sur une analyse de documents en fonction du rôle à jouer | | | | | |
| Albe | 2005 | France | 16-17 ans | Dangerosité des téléphones portables | Aster |
| Hingant | 2013 | France | 16-17 ans | Nanotechnologie | Thèse- Université de Grenoble ENS Cachan-Paris Sud |
| Saïd &Schneeberger | 2007 | France | 15-16 ans | Culture du coton transgénique | Actes colloque JIES |
| f) utilisant des cartes-rôles préconçues | | | | | |
| Colucci-gray | 2007 | UK | 13-14 ans | Élevage intensif des crevettes en Inde | PhD's thesis, Centre for Science Education, Open University, UK. |
| Simonneaux | 2003 | France | 16-17 ans | Transgénèse animale | Aster |
| **(4) Des débats publics simulés** | | | | | |
| Gombert | 2008 | France | 16-17 ans | Réchauffement climatique | Mémoire de Master- Université Montpellier 2- Université de Lyon 1. |
| Kolstø | 2000 | Norvège | | Un modèle de « consensus project » | International Journal of Science Education |
| Pedretti | 1999 | Canada | 10-12 ans | Exploitation minière | Journal of School Science and Mathematics |
| Schweizer & Kelly | 2001 2005 | USA | 17-18 ans | Réchauffement climatique | Actes colloque NARST Journal of Geoscience Education |
| **(5) Des délibérations impliquant des scientifiques** | | | | | |
| g) sur des oppositions binaires fictives entre scientifiques | | | | | |
| Bader | 2001 2003 | Canada | 17 ans (fin de secondaire) | Réchauffement climatique | Thèse et Revue canadienne de l'enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies |
| Larochelle et Desautels | 2001 | Canada | 17-18 ans | Travaux nazis sur l'hypothermie et la manipulation génétique | Revue canadienne de l'enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies |
| h) lors de rencontres réelles avec des scientifiques en dehors de l'école | | | | | |
| France & Bay | 2010 | Nouvelle Zélande | 16-18 ans | Environnement nutritionnel et développement du foetus | International Journal of Science Education |
| Molitnatti | 2010 | France | 16-17 ans | Les cellules souches embryonnaires | International Journal of Science Education |

## 2.3. Étude des différentes formes de débat

2.3.1. Des débats pour agir sur les instances locales.

- *Les recherches retenues dans le corpus*

La première étude retenue est celle de Patronis et al (1999) qui est un projet expérimental réalisé dans une classe d'élèves de 14 ans dans une banlieue de Patras en Grèce. Lors de ce projet, les élèves devaient se prononcer sur le tracé d'une nouvelle route passant dans la commune dans laquelle est située leur école et porter leur avis à la Mairie. Cette action s'inscrivait dans un projet pédagogique de formation à la citoyenneté. Ces chercheurs considèrent que les questions relatives au rôle des sciences dans la capacité de jugement ainsi que l'aptitude à participer aux débats publics, doivent être prises en compte dans le monde de l'éducation. C'est pourquoi, il leur apparaît nécessaire de favoriser les aptitudes argumentatives des élèves car elles renvoient à un processus social où les individus doivent coopérer et ajuster leur discours en présentant une justification de leur opinion. L'objet de leur recherche est centré sur la manière dont les élèves développent leurs arguments pour justifier leur opinion. Ils se penchent sur les types d'arguments utilisés dans la prise de décision et les valeurs que les élèves y incluent.

La deuxième recherche retenue est celle de Jimémez-Aleixandre et al (2002). Les chercheurs s'intéressent à la capacité des élèves à prendre des décisions informées ainsi qu'à leur capacité de défendre leur point de vue. Les chercheurs se penchent sur la prise de décision argumentée d'élèves de 17 à 21 ans confrontés à une question environnementale local et réelle: l'impact du drainage des marais de Budino près de Vigo en Espagne en 1998. Les chercheurs portent leur regard sur les fondements des arguments avancés par les élèves pour justifier leur opinion, leur capacité à être critique vis-à-vis des différentes sources d'information et leur capacité à évaluer les différentes solutions qu'ils proposent.

La dernière étude retenue est celle de Hogan (2002). Elle a pour objet de recherche l'exploration des idées et des raisonnements d'élèves mis en jeu dans une prise de décision concernant une question d'écologie marine fictive mais plausible. Il s'agit pour les élèves de conseiller un sénateur sur le vote d'une loi permettant d'éradiquer la moule zébra, espèce envahissant la rivière Hudson à New York, par l'introduction d'un parasite imaginaire.

- *Discussion*

Les trois recherches retenues dans cette catégorie ont pour objectif commun de former les élèves à une éducation «politique» en vue d'une participation aux débats publics. Elles visent à engager socialement les élèves et à les impliquer dans des décisions liées à leur vécu quotidien. Dans les trois cas, les étudiants se montrent capables d'élaborer des arguments qui leur permettent d'arriver à un consensus décisionnel. Ils proposent même aux instances locales des solutions alternatives aux projets initiaux.

L'étude de Patronis et al (1999) rejoint celle de Hogan (2002) quant au peu de savoirs mobilisés. D'ailleurs, Hogan (2002) émet l'hypothèse que le manque de connaissance sur le sujet traité a limité les délibérations. A l'inverse, l'étude de Jiménez-Aleixandre et al (2002) met en évidence une similitude entre l'expertise des élèves et celle de l'expert pointant une appropriation des concepts écologiques. Les deux premières études sont menées avec des élèves de 13-14 ans alors que dans la dernière, les individus ont entre 17 et 21 ans. Ces derniers sont des jeunes en cours du soir et travaillant dans la journée. Nous pouvons alors envisager l'hypothèse que l'intégration de ces concepts serait liée à leur âge et à leur

implication sociale par leurs activités extrascolaires. Si nous nous référons aux travaux de Sadler et Fowler (2006), cette hypothèse ne semble pas être confirmée. Les résultats de leurs recherches les a conduits à conclure que ce n'est pas l'âge des individus qui importe car les lycéens, comme les étudiants non-spécialistes des sciences ont des qualités d'argumentation et des connaissances similaires. Les étudiants ayant des cursus scientifiques présentent une argumentation qui mobilise plus de connaissances. Jiménez-Aleixandre et al (2002) soulignent l'importance des connaissances scientifiques dans leur recherche car elles estiment que celles-ci permettent d'évaluer les avantages et les inconvénients des alternatives possibles, et sont donc susceptibles de changer les attitudes des élèves. Quant aux études de Patronis et al (1999) et Hogan (2002), elles tendent à relativiser l'importance des connaissances scientifiques dans la prise de décision. Une autre étude, celle de Zohar et al (2002) a montré également que la compréhension des concepts n'affectait pas de façon tangible la qualité de l'argumentation, même si elle semble nécessaire dans la construction du raisonnement. Nous pouvons donc remarquer que sur ce point, les chercheurs ne sont pas unanimes.
Dans l'étude de Jiménez-Aleixandre et al (2002), les chercheurs établissent que les fondements des arguments avancés par les jeunes sont similaires à ceux de l'expert. De même, les élèves dans l'étude de Hogan (2002) se réfèrent aux mêmes critères que le scientifique même si leur raisonnement est moins élaboré et semble confirmer les résultats de Jiménez-Aleixandre et al (2002).
L'intégration dans la discussion, de facteurs d'incertitudes scientifiques concernant les controverses traitées, mise en évidence par Hogan (2002) trouve écho dans celle de Jiménez-Aleixandre et al (2002) par la mise en doute par les élèves du projet proposé par les experts.
Nous pouvons constater à travers les résultats des 3 études que dans les 3 cas, les élèves s'appuient sur des expériences personnelles et des valeurs socialement partagées dans leur prise de décision bien qu'ils se montrent également capables d'adosser leur argumentation à des concepts scientifiques.
Ces recherches font apparaître un investissement important des élèves dans ces situations de débats. Les auteurs justifient cet engagement par le traitement d'une situation authentique interpellant les élèves dans leurs pratiques sociales quotidiennes. Tous insistent sur la nécessité de proposer aux élèves des débats sur des controverses dans le cadre d'une éducation scientifique responsable. Ceci permettrait un engagement social des élèves dans une perspective d'éducation citoyenne.

2.3.2. Des délibérations pour une prise de décision informée

- *Les recherches retenues dans le corpus*

✓ Sur une question personnelle

Les 2 recherches retenues ici sont des recherches qui concernent des prises de décision personnelles que tout citoyen peut être amené à prendre. Les élèves doivent se prononcer sur des décisions à propos de dépistage prénatal de maladies héréditaires et de manipulation génétique pour concevoir des bébés « sur mesure ».

La recherche de Lewis et al (1999) est bâtie autour des délibérations en petits groupes d'élèves avec comme objets d'étude la façon dont ceux-ci appréhendent des informations sur le dépistage de la mucoviscidose. Ils étudient aussi les opinions des élèves ainsi que les justifications de leurs points de vue. Le dispositif est implanté dans 3 classes de 3 écoles différentes en Grande Bretagne. Une vidéo, qui donne des informations sur les symptômes, le

traitement (y compris la thérapie génique), la transmission héréditaire et le processus de dépistage prénatal de la mucoviscidose, est présentée à l'ensemble de la classe. Ensuite un document audio est passé à l'ensemble de la classe ; il s'agit d'une conversation fictive dans laquelle un couple discute de la possibilité d'accepter ou de refuser le test de dépistage prénatal pour leur bébé alors que ce couple ne se savait pas porteur du gène lors de la conception. Un grand nombre de questions sont soulevées lors de cette conversation. Les élèves débattent ensuite par groupe de 3 ou 4 pendant 60 à80 minutes de la question qui leur est posée : «Que pensez vous que le couple doit faire?». Ensuite ils rendent leur opinion quant à la question.

La deuxième recherche est celle de Levinson (2004). Cette recherche empirique est menée dans le cadre d'une approche communicationnelle sur un enseignement des aspects éthiques soulevés par les maladies héréditaires, le dépistage prénatal et la fécondation in vitro. Les discussions sont menées entre des élèves de 16 à 19 ans et également entre ces mêmes élèves et leur professeur de science. Le dispositif est organisé autour de 4 séances de 2h observées par le chercheur et une cinquième séance de synthèse en dehors du dispositif de recherche. Lors de la première séance, l'enseignante apporte à l'aide de différents supports pédagogiques, les concepts scientifiques nécessaires à la compréhension des questions abordées. Les deuxième et troisième séances sont des discussions engagées sur les aspects éthiques de ces questions. Lors de la quatrième séance, la discussion menée sur la conception in vitro de « bébés sur mesure » fait suite à la projection d'une vidéo intitulée « the gift ».

- ✓ en vue de décision politique sur des questions globales

Les 3 recherches que nous avons retenues dans cette sous-catégorie sont les recherches menées par Böttcher et al (2013), Grace (2009) et Walker et al (2007). Elles concernent toutes des prises de décisions informées sur des questions de politiques globales même si les objets d'étude de ces recherches ne sont pas les mêmes. Cependant, même si ces études ont précédemment été discutées au chapitre 2, elles l'ont été sous l'angle des visées d'éducation citoyenne. Il s'agit ici se de centrer sur les débats mis en œuvre dans ces études et qui entretiennent des liens avec les visées citoyennes développées par ces auteurs. Les QSSs traitées dans ces études sont la culture des OGM (Böttcher al, 2013), l'autorisation ou non de la nourriture génétiquement modifiée (Walker & al, 2007) ainsi que des questions de préservation d'espèces animales.

L'étude de Walker et al (2007) est une étude de cas sur la mise en place d'une unité d'enseignement conçue pour promouvoir les débats sur la question de la nourriture génétiquement modifiée (GMF) dont l'objet de recherche est de questionner la prise en compte de la nature de la science (NOS) dans la prise de décision. Au total, 36 élèves de 2classes d'un Lycée professionnel, âgés de 15 à 18 ans, ont participé à l'étude. Les élèves ont travaillé à l'aide d'activité en ligne avec comme support la plateforme WISE[35] développé par un des chercheurs durant 7 séances de 1H30. Ces activités apportent des informations diverses sur la nourriture GM et sur des aspects de la NOS. Nous considérons ici essentiellement les résultats établis à propos de la dernière séance qui consiste en un débat sur l'élaboration d'une politique concernant la GMF. Ce débat a une forme particulière que

[35] La plateforme WISE, Web-based Inquiry Science Environment dévéloppé dans Linn, Bell, & Davis (2004) est une plateforme d'apprentissge en ligne.

nous pourrions rapprocher des jeux de rôle car les élèves sont répartis en trois groupes avec la mission de défendre 3 positions différentes : le groupe A est contre les GMF, le groupe B est pour les GMF avec un étiquetage alertant le consommateur et le groupe C est pour sans aucune restriction. Les élèves travaillent d'abord par paire pour sélectionner les documents nécessaires pour étayer les 3 positions et aucun d'eux ne sait quel rôle il va ensuite jouer. Ensuite 3 groupes sont constitués avec un nombre équitable de paires défendant les 3 positions tout en mélangeant les élèves de différents âges pour tenter de constituer des groupes de discussion similaires. Un guide d'aide à la construction de leur position, à la sélection des preuves leur a été donné en vue de préparer des réfutations et des contre-argumentations. Ensuite ils ont quelques minutes pour exposer le point de vue de leur groupe d'appartenance (A, B et C) qui donnent lieu à quelques minutes de contre argumentations des 2 autres groupes et à nouveau à quelques minutes de contre-argumentation de leur part. L'analyse de ces échanges a été utilisée pour déterminer les modes de décision, les argumentations, les raisonnements fallacieux pour évaluer cette approche pédagogique par le débat.

L'étude de Grace (2009) est centrée sur l'impact des groupes de discussion sur la prise de décision. Des élèves de 15 à 16 ans débattent de la préservation de la biodiversité par groupe de 4 à 6 pendant 30 à 40 minutes sans intervention du professeur ou du chercheur. Ils disposent d'un guide d'aide à la décision (Ratcliffe, 1997) fourni par le chercheur pour les guider dans une procédure décisionnelle. Les premières analyses de l'argumentation ont permis d'établir que plus de la moitié des élèves a augmenté son niveau d'argumentation lors des discussions. Grace (2009) a tenté alors de déterminer les facteurs responsables de cette amélioration dans le but d'en tenir compte dans des préparations de débats dans lesquels des enseignants souhaiteraient engager leurs élèves pour une prise de décision.

La troisième recherche retenue ici est celle de Böttcher et al (2013). Elle a pour objet d'étudier les stratégies de prise de décision à propos des cultures GM en fonction des environnements d'apprentissage, c'est à dire en suivant une procédure décisionnelle (Kortland, 1996) comme dans le cas de Grace (2009) ou alors sans guide de prise de décision, ce que les chercheurs nomment un environnement « indirect ». Nous nous intéressons ici uniquement aux débats sans guide de décision car c'est cet environnement d'apprentissage qui a été le plus propice à une prise de décision argumentée comme discutée au chapitre 2. Les élèves ont rejeté le cadre décisionnel ou s'en sont peu servi. Dans le cadre de l'environnement indirect, les élèves ont inventé des stratégies de prise de décision les amenant à une prise de décision plus argumentée lors du débat organisé.

- *Discussion*

Dans l'étude de Lewis et al (1999), les élèves ont montré une bonne compréhension des problèmes scientifiques liés aux questions de maladies héréditaires et de dépistage même si les auteurs signalent que quelques confusions ont persisté et que les erreurs de compréhension de certains étaient corrigées par les autres élèves sans intervention de l'encadrant. Cette étude conclut que les discussions de groupe permettent de clarifier la compréhension des concepts scientifiques. Sur ce point l'étude de Grace (2009) semble aller dans le même sens car un des résultats est que les discussions en groupe restreint augmenteraient le niveau d'argumentation des élèves. Sur ce point les résultats de Levinson (2004) sont contradictoires avec ceux de Lewis et al (1999) car il rapporte qu'au contraire des confusions, comme par exemple l'amalgame entre entre les gènes et les chromosomes, ont été renforcées par les discussions entre les élèves et également avec l'enseignante. Il serait

alors intéressant de connaître en détail la constitution des groupes car Grace (2009) a établi que les groupes qui avaient augmenté leur niveau d'argumentation comprenaient au moins un élève passionné par le sujet, un élève dont le niveau d'argumentation était déjà élevé et aucun leader identifiable. Il précise que les discussions en petits groupes permettent une construction d'une prise de décision de meilleur niveau permettant aux élèves de distinguer la science des valeurs. Cependant, il précise que cela ne serait peut être pas le cas pour toutes les QSSs.

Lewis et al (1999) attirent notre attention sur un engagement différent des groupes suivant leur genre et met en lien le genre des groupes (filles, garçons et mixtes) avec le type de discours. Cela va dans le sens de Swann (1992) qui s'intéresse à la sociolinguistique et aux liens qu'entretiennent la Langue et le genre. Alors que les garçons adoptent un rôle dominant, les filles jouent un rôle plus exploratoire et évitent la mise en compétition. Si nous nous référons aux travaux de Grace (2009) qui a étudié les délibérations de 24 groupes d'élèves de 15-16 ans à propos de la protection de la biodiversité, ces résultats semblent remis en cause. Il a établi qu'il n'y avait pas de relation entre le genre du groupe et le type d'argumentation. Sur la question du genre et de l'argumentation dans le débat, les études ont des conclusions divergentes.

Soulignons que des stratégies argumentatives similaires dans les groupes ont été identifiées dans les deux recherches. Certains recherchent le consensus, d'autres cherchent à imposer leur opinion par des interruptions de parole, des alternances de discours et contre discours et quelques uns se laissent influencer. Cela nous paraît attendu dans la mesure où à l'adolescence, il est difficile d'affirmer une position tranchée alors que la préoccupation essentielle des élèves est l'intégration à un groupe, voire à un clan.

Alors que dans l'étude de Levinson (2004), les élèves ont centré leurs discussions sur leurs propres positions ainsi que sur la question de l'avortement, dans la recherche de Lewis et al (1999), des aspects éthiques à propos de l'avortement possible n'ont pas été évoqués. Ils ont abordé seulement des considérations liées aux risques de maladies héréditaires et l'ont envisagé comme un moyen. Ils ont développé des points de vue contradictoires pour la moitié des groupes de discussion à propos du test évaluant les avantages et les inconvénients. Certains groupes de l'étude (Lewis et al, 1999) ont même eu recours à des considérations non évoquées dans les docs. Nous retrouvons dans cette étude des groupes, qui selon Mercer (1996), se placent dans un discours exploratoire qu'il considère comme permettant de construire un point de vue basé sur des justifications et l'évaluation des problèmes.

Concernant les stratégies de prises de décision, les élèves de la recherche de Levinson (2004) ont évalué les avantages et les inconvénients du test de dépistage. Cette stratégie est mise en évidence par l'étude de Böttcher et al (2013) ; ces stratégies que ces derniers nomment « compensatoires' sont celles que les élèves adoptent intuitivement pour prendre une décision si on ne leur fourni pas de guide décisionnelle. Ces chercheurs ont établis que le guide de prise de décision était un frein à une prise de décision argumentée car ils n'arrivaient pas à s'en servir et que le recours à des stratégies personnelles avaient eu un effet bénéfique sur l'argumentation pour la prise de décision.

Alors que dans l'étude de Lewis et al (1999), les élèves ont réussi à se prononcer et qu'une majorité évaluent les problèmes relatifs au dépistage et justifient leurs opinions, cela n'a pas été le cas pour les élèves de l'étude de Levinson (2004), car lorsque ceux-ci exprimaient leur position, l'enseignante ne rebondissait pas sur celle-ci alimentant le débat mais reprenait le contrôle du discours de façon autoritaire. Dans l'étude de Lewis et al (1999), les intervenants se retirent au début de discussions, puis s'assurent que chaque point de vue individuel est exprimé et expliqué puis introduisent les aspects non évoqués par les élèves pour relancer la

discussion. L'attitude de l'enseignant dans l'étude de Levinson (2004) conduit d'après l'auteur à restreindre la prise en compte des aspects éthiques par les élèves. Par ailleurs, nous pouvons également souligner que les interventions des animateurs de débat dans l'étude de Lewis et al (1999) ne conduisent pas non plus à une prise en compte importante des aspects éthiques sur une questions similaire. Il nous apparaît donc que les élèves ont de manière générale des difficultés à débattre des aspects éthiques liés à cette question. Par ailleurs Lewis et al (1999) signalent que ces questions qui impliquent plus spécifiquement les adultes peuvent freiner la discussion car les élèves montrent un manque d'empathie.
Les résultats obtenus par Levinson (2004) quant à la posture de l'enseignante sont corroborés par une étude antérieure de Osborne, Duschl et Fairborther (2002) qui ont observé une approche non dialogique des enseignants à propos de questions les amenant en territoire inconnu pour lesquelles ils n'ont pas pu anticiper. Alors que la mise en discussion de ces questions devrait encourager les élèves dans les voies des décisions démocratiques et critiques, le retranchement de certains enseignants dans une approche autoritaire conduit à la fermeture de la discussion. Cette approche communicationnelle par les débats ouverts sur des QSSs pose à notre avis la question de la place de l'enseignant dans la gestion des échanges, de celle des élèves et donc des stratégies enseignantes. Selon nous, un des résultats majeurs de la recherche de Böttcher et al (2013) qu'ils ne soulignent pourtant pas est la demande des élèves d'éclaircir leur propre position avant de se lancer dans un débat. Cela suppose alors que l'enseignant en tienne compte dans la construction de son dispositif et adopte une attitude de prise en compte de ces positions si le but recherché est bien d'envisager le débat comme un moyen de développer des prises de décisions démocratiques.

2.3.3. Des jeux de rôle

Nous avons considéré dans cette catégorie les recherches qui envisagent la mise en débat des QSSs par le jeu de rôle. Cependant, les jeux de rôle peuvent prendre des formes différentes dans leur préparation. C'est pourquoi nous avons, d'une part considéré : les recherches qui mettent en place le jeu de rôle à l'aide d'une préparation centrée sur une étude de documents qui permet aux élèves de construire les arguments des différents rôles (Albe, 2005 ; Hingant, 2013 ; Saïd & al (2007) ; et d'autre part les recherches qui mettent en place des jeux de rôles à l'aide de cartes-rôles préconçues qui ne sont pas construites par les élèves (Colucci-Gray, 2007 ; Simonneaux, 2003).

- *Les recherches retenues dans le corpus*

✓ basées sur une analyse de documents en fonction du rôle à jouer

La première recherche retenue est celle de Albe (2005) qui étudie comment un groupe de 12 élèves de première scientifique âgés de 16 à 17 ans, argumente et construit des preuves dans le contexte de la préparation d'un jeu de rôle sur la question de la dangerosité des téléphones portables. Le jeu de rôle consiste en un procès fictif au cours duquel un employé poursuit en justice son employeur pour son mauvais état de santé qu'il attribue à l'usage de son téléphone portable. Les élèves se répartissent en 2 groupes : les avocats de la partie civile qui défendent l'employeur et la thèse de la non dangerosité des téléphones portables et les avocats de la défense pour lesquels les téléphones sont effectivement dangereux. L'enseignante de la classe de science joue le rôle du jury et le chercheur celui du procureur chargé d'animer les débats. Pour préparer le jeu de rôle, les élèves disposent d'un même dossier contenant des

extraits de recherche qui portent sur l'apparition de maladies liées aux ondes ainsi qu'un tableau d'aide à l'analyse documentaire. Les élèves étudient les documents et rédigent les arguments en fonction de la thèse qu'ils ont à défendre pendant une cinquantaine de minutes. A la suite de la présentation des 2 parties, un débat contradictoire d'une trentaine de minutes a lieu.

Dans la deuxième étude retenue, celle de Saïd et al (2007), un jeu de rôle est organisé dans la classe de seconde avec des élèves de 15 à 16 ans autour de la question liée au cultures d'OGM, soit : « Faut il cultiver du coton transgénique ? ». Les chercheures veulent déterminer : *« dans quelle mesure ce qu'elles nomment les fonctions de l'argumentation (négociation des significations, travail des obstacles, exploration des champs de possible, construction de problème) interviennent dans un débat sur les QSSs, à quels types d'arguments les élèves font appel et dans quelle mesure une argumentation sur une QSS aurait une portée différente du point de vue des enjeux de savoir de celle mobilisée au cours d'un débat scientifique sur une notion scientifique* ». La classe est divisée en 3 groupes : le premier est un groupe d'élèves jouant des écologistes contre les OGM ; le deuxième est un groupe représentant les pays en cours de développement et le troisième représente un groupe d'agriculteurs pro-OGM. Les élèves ont à leur disposition un dossier documentaire fourni par l'enseignant pour préparer leurs interventions. La durée du jeu de rôle est de 1h30, cadré par les horaires scolaires.

La troisième recherche retenue dans cette catégorie est celle de Hingant (2013) qui s'attache à déterminer comment des lycéens comprennent les controverses soulevées par les nanotechnologies et dans quelle mesure ils sont capables de considérer de manière critique les différents discours portés par les différents acteurs engagés dans ces débats. Pour cela elle met en place un jeu de rôle dans le but de permettre à des élèves de 16-17 ans d'une classe de première scientifique d'entrevoir la diversité des points de vue. La préparation du jeu de rôle qui dure 1h30 est faite à l'aide de supports documentaires qui sont des cahiers d'acteurs publiés par le CNDP à l'occasion des débats publics sur les « nanos » en 2009-2010. Les élèves travaillent par 3 sur un cahier d'acteur différent. Cela constitue 11 groupes représentant la diversité des acteurs du débat et leur positionnement. Un élève par groupe participe au jeu de rôle et les deux autres sont placés en position d'observateur. La chercheure anime les débats.

- ✓ utilisant des cartes-rôles préconçues

La recherche de Simonneaux (2003) compare une situation de débat qualifiée de conventionnel et un jeu de rôle, tous les deux organisés sur la mise en débat de la même question, celle de la transgénèse animale. Ici nous ne nous focaliserons que sur les résultats établis à propos du jeu de rôle, car c'est l'objet de cette partie. Dans ce jeu de rôle les élèves sont confrontés à une situation fictive mais plausible. Ils doivent décider s'ils sont d'accord ou pas avec l'installation d'un élevage de saumons transgéniques, les « sumotoris », dans un village de pêcheurs. L'étude est menée dans une classe d'élèves de 16-17 ans d'une classe de première scientifique d'un Lycée agricole. Les élèves endossent lors du jeu de rôle, 13 rôles pour lesquels ils disposent de carte-rôle qui présentent leur personnage ainsi que ses arguments. Le débat collectif est régulé par l'enseignant qui joue le rôle du maire animateur de ce débat local.

La recherche de Colucci-Gray (2007) déjà présentée précédemment au chapitre 2 pour son approche de l'EC par une communication pacifiste est à nouveau ici convoquée car

l'étude d 'une QSS est mise en place à travers un jeu de rôle. Cette recherche est développée pour explorer des stratégies d'apprentissage propices à la compréhension et à la résolution de conflits socio-environnementaux tels que dans cette étude de cas, soit la culture intensive des crevettes en Inde. Ce jeu de rôle est implanté dans deux classes d'élèves de 13 à 14 ans. Nous ne nous intéresserons ici qu'à la séance consacrée à la simulation d'une commission d'enquête qui doit statuer sur l'autorisation ou non de cet élevage et qui reproduit le jugement de la Cour Suprême. Les élèves sont répartis par groupe de 3 par affinité et se voit attribué un rôle pour lequel on leur donne une carte-rôle sur laquelle il y a des informations concernant le personnage, sa vie et sa position par rapport à la question. Cependant, les informations laissent une interprétation possible par les élèves d'autant plus que lors de la séance de préparation ils ont pu se documenter pour répondre à des questions inscrites sur la carte-rôle dans le but de les aider à préparer leurs interventions orales. Les chercheurs ont créé 4 rôles en faveur de l'élevage et 4 rôles en sa défaveur. Un élève par groupe est ensuite désigné pour jouer le rôle. Un groupe de 4 élèves joue le rôle des 4 adjudicateurs qui sont des représentants du gouvernement, des médecins et des militants. Chaque représentant de son groupe présente son argumentation, les adjudicateurs posent des questions et les élèves du groupe peuvent répondre

- *Discussion*

Les jeux de rôle présentés dans les recherches de Albe (2005), Hingant (2013) et Saïd et al (2007) sont préparés en amont par l'analyse de documents alors que celui de Simonneaux (2003) est basé sur l'utilisation de cartes-rôle sur lesquelles figurent les arguments des différents personnages. Le jeu de rôle construit par Colucci-Gray (2007) utilise également des cartes-rôle mais avec une certaine latitude d'enrichissement des points de vue développés par un couplage avec une recherche documentaire. Nous pouvons donc voir une hiérarchisation de l'implication des élèves dans la construction de l'argumentation. Cependant, il est à noter une différence entre la préparation du jeu de rôle construit par Albe (2005) et celui de Hingant (2013) car le support documentaire n'est pas de même nature. Hingant (2013) utilise comme support les cahiers d'acteurs qui exposent directement des arguments, alors que Albe (2005) fournit des documents scientifiques à partir desquels les élèves doivent construire une argumentation. Dans le dispositif de Hingant (2013), nous considérons que le travail des élèves est plus une extraction d'arguments qu'une construction d'arguments en fonctions d'un point de vue supposé du personnage à jouer. Cela peut alors expliquer pourquoi Hingant (2013) établit que les élèves se sont appuyés fortement sur le contenu des cahiers d'acteurs sans toutefois l'expliciter. Elle signale d'ailleurs que même si ils ont utilisé les éléments des documents, cela ne confirme par qu'ils en ont compris le contenu. Albe (2005) rapporte quant à ce point que les élèves ont su interpréter les documents utilisés pour construire le jeu de rôle mais se sont montrés par ailleurs gênés par les informations contradictoires véhiculées par ces différents documents et de ce fait par leur validité. Dans l'étude de Saïd et al (2007), les élèves n'ont pas réussi à prendre du recul par rapport à la documentation, jetant directement une information dans la construction d'un raisonnement, l'exemple faisant office de preuve. Nous retrouvons aussi cela dans les résultats de Hingant (2013), lorsqu'elle nous fait part que certains élèves ont utilisé des termes complexes issus des documents sans les expliciter. Ces considérations rejoignent l'analyse de Kolstø (2001) dans une recherche où les élèves sont placés en position d'évaluer de l'information tant dans son contenu que dans ses sources. Il a établi alors qu'un premier groupe d'élèves accorde du crédit à l'information sur le simple fait qu'elle inspire confiance, du fait de l'autorité qu'ils accordent à sa source comme par exemple

des scientifiques. L'autre groupe d'élèves ne se soumet pas à cette autorité sans évaluer les risques, les intérêts, la neutralité et la compétence des auteurs de ces infos.
Sur la question de prise en compte de l'autorité des sources informatives, nous pouvons aussi retenir que les élèves engagés dans le jeu de rôle de Albe (2005) étaient désorientés par les désaccords entre les scientifiques. Pour faire face à leur désarroi, ils proposent de mentir ou d'inventer des preuves. Les participants à l'étude de Saïd et al (2007) utilisent alors l'analogie comme outil de preuve. Ces résultats montrent que les élèves ont des difficultés à identifier le statut de la preuve et à la construire. Cela rejaillit alors sur les manières de mener le jeu de rôle. Il apparaît que pour les élèves participant aux recherches de Albe (2005) et Saïd et al (2007), la recherche scientifique est assimilée à une accumulation d'expériences et qu'ils ne prennent pas en compte les débats entre scientifiques dans la construction des sciences. Cela renvoie au manque de prise en compte de la nature de la science (NOS) dans la construction de leur argumentation, comme discuté dans de nombreuses recherches.
Albe (2005), Saïd et al (2007) et Simonneaux (2003) pointent également des stratégies rhétoriques qui prennent alors le pas sur une argumentation construite. Au contraire, Hingant (2013) signale l'absence de disputes contradictoires, de joue verbale, de recours à des argumentations fallacieuses ou d'entrave à l'expression des autres.
La volonté de défendre son clan et de gagner la partie est très présente dans les résultats établis par Simonneaux (2003) car elle signale que les élèves glissent dans la discussion les arguments inscrits sur les cartes descriptives de leur personnage sans se soucier des autres arguments apportés. Ils tentent de se débarrasser des informations pour terminer le jeu rapidement. L'auteur attribue ces attitudes bien plus à une posture d'acteur qu'à une attitude réelle de participation au débat. Elle note aussi des difficultés rencontrées par les élèves à interpréter les arguments des cartes, ce qui conduit les élèves à développer une argumentation superficielle. Cette attitude est aussi signalée dans la recherche de Albe (2005) mais dans une moindre mesure. Il est alors possible de se questionner sur l'influence de la préparation du jeu de rôle et penser que l'absence de construction des arguments dans le jeu de rôle de la recherche de Simonneaux (2003) a générée en quelque sorte une forme de « théâtralisation » de celui-ci. L'auteure, elle même se pose d'ailleurs la question d'engager une recherche documentaire avec les élèves en amont du jeu de rôle. Bien que dans la recherche de Colucci-Gray (2007) le jeu de rôle soit organisé à partir des cartes-rôle également, mais doublé d'une recherche documentaire et de discussions en petits groupes en amont du jeu de rôle, la chercheure n'a pas repéré ce phénomène de « jet » des arguments. Elle rapporte que les élèves ont fait appel à des connaissances provenant de cadres disciplinaires différents et se sont finalement détachés des cartes-rôles. D'autre part, en convergence avec les résultats de Simonneaux (2003), nous notons qu'elle signale qu'une partie « joue » alors qu'une majorité cherche tout de même à s'engager dans une co-construction de la compréhension de la question. Cette partie d'élèves qui jouait était acteurs et commentait à travers le jeu de rôle la vie des protagonistes sans se saisir de la question. Le questionnaire qu'elle a ensuite soumis aux élèves à l'issue du jeu de rôle met en avant une posture de « victorieux » et de « vaincus » énoncés ainsi par les élèves par rapport au verdict. Elle souligne que cela a exacerbé une forme de compétition principalement entre les garçons que ceci a porté atteinte aux apprentissages.
Dans cette dernière recherche, nous pouvons noter aussi que la situation de conflit à mis mal à l'aise les élèves. Dans celle de Colucci-Gray (2007), les élèves ont exprimé également à l'issue du jeu de rôle des difficultés à endosser certains rôles devant prendre parti pour ce qu'ils nomment le « bon » et le « mauvais » côté. Il semble alors difficile pour les élèves de défendre peut être un point de vue qui n'est pas le leur. Par contre les élèves engagés dans le

jeu de rôle sur la dangerosité des téléphones mobiles (Albe, 2005) ont d'après la chercheure défendu la thèse de la non dangerosité également construisant des argumentations alors qu'ils semblaient convaincus du contraire.
Le glissement observé vers le jeu et la théâtralisation lors du jeu de rôle mené dans la recherche de Simonneaux (2003) pose aussi la question de la participation de l'enseignant de la classe. Dans ce jeu de rôle, à la différence des autres études, l'enseignant joue le rôle du maire et est partie prenante dans le débat en tant que représentant de la localité. Nous pouvons considérer qu'il n'est plus neutre dans sa position d'enseignant comme dans le rôle qui lui est attribué. Nous pouvons alors nous demander si les élèves argumentent en fonction de l'attendu supposé par celui-ci ou au contraire se saisissent de leur rôle pour s'opposer à l'enseignant et non au maire fictif ? Au contraire, Saïd et al (2007) soulignent dans leur étude que c'est sous l'incitation de l'enseignant en position de gestionnaire du débat que les élèves s'engagent dans l'activité. Pour éliminer cette interaction professeur-élèves, le dispositif de Albe (2005) semble plus approprié ; la chercheure, personne extérieure à la classe, est en position de réguler le débat, soit dans le rôle du président du jury et l'enseignant est en position d'observateur jouant le rôle du jury et n'intervenant pas. Quant à Hingant (2013), elle a fait le choix d'animer le jeu de rôle et de placer l'enseignante en observatrice, ne lui accordant pas de rôle dans le jeu. Par ailleurs, Colucci-Gray (2007) a établi que le rôle de juges arbitres prenant la décision finale, joué par les élèves, était à l'origine d'une expression de colère de la part de certains de leurs pairs qui ont eu des difficultés à accepter leur décision et que cela à nuit aux relations entre camarades. Ce type de comportement nous semble assez prévisible dans la mesure où ces 4 élèves ont par rapport aux autres, acquis un pouvoir sur la décision. Lorsque les juges posaient alors des questions, cela a déclenché des rires et à eu pour conséquence un désengagement des élèves. Il nous paraît donc essentiel, lors de la construction d'un jeu de rôle, de réfléchir à la place de l'enseignant et aux lrôles attribués aux élèves lors de la construction de tels dispositifs. Il convient de s'interroger aussi sur la manière de réguler le débat pour permettre aux élèves d'appréhender les différents aspects de la questions et d'éviter une polarisation sur un aspect en particulier, comme l'a observé Hingant (2013) lorsque les élèves se centrent sur les aspects de santé liés aux nanotechnologies, au risque d'occulter certains autres aspects.

2.3.4. Des débats publics simulés

- *Les recherches retenues dans le corpus*

La situation de recherche de Pedretti (1999) est menée auprès d'élèves canadiens de 10-11 ans. C'est une situation fictive dans laquelle une conférence publique est menée dans une ville imaginaire et où les citoyens doivent décider de l'exploitation d'une mine de zinc. Deux compagnies fictives de tailles différentes proposent un contrat d'exploitation de la future mine. Les élèves choisissent le rôle qu'ils veulent endosser : le géologue, l'écologiste, le ministre des ressources, les représentants politiques, le PDG d'une société minière, les comptables et les représentants des pêcheurs. Après des recherches au Centre de Documentation et d'Information de l'école, réalisées pour renseigner le point de vue de la partie qu'ils représentent et pour lesquelles, ils sont incités à trier et extraire des informations de sources différentes et à considérer plusieurs aspects de la question, ils rédigent un rapport et une intervention orale qui seront utilisés lors du grand débat.

Dans l'étude de Schweizer et Kelly (2005) qui vise à examiner la nature des arguments et leur utilisation comme preuve, des élèves californiens de 17-18 ans débattent d'une

question d'actualité mondiale : le réchauffement climatique. Le phénomène de réchauffement climatique est présenté aux élèves en tant que question controversée sur laquelle il y a des points d'accords et de désaccords entre les scientifiques, à l'aide d'un article paru dans le Los Angeles Times. Ils suivent ensuite un enseignement sur le réchauffement climatique à l'aide des mêmes documents fournis à tous et complétés par des recherches d'élèves dans l'Internet. Les élèves sont répartis en trois groupes, deux groupes d'experts et un groupe de représentants politiques : les scientifiques en faveur de l'implication de l'homme dans ce phénomène, les scientifiques défendant la thèse opposée et un groupe de représentants politiques. Un débat collectif est organisé après la construction d'une argumentation par chacun des groupes.

La recherche de Gombert (2008) questionne la manière dont les élèves procèdent pour communiquer lors d'un débat et quelles relations aux savoirs liés à la question climatiques, ils ont. Une séquence d'enseignement est élaborée pour des élèves de 17-18 ans d'une classe de terminale scientifique d'un lycée agricole. Elle vise à promouvoir les débats sur des QSSs dans une approche non violente. Bien que cette étude ait fait l'objet d'une discussion au chapitre 2, nous nous centrons ici sur la mise en œuvre du dispositif de simulation de conférence de citoyens et non pas sur l'approche non violente que nous avons considérée comme renseignant la visée d'éducation citoyenne discutée au chapitre 2. Les élèves ont été mis en situation de débattre de la question du réchauffement climatique après un enseignement sur cette question en lien avec le film « Une vérité qui dérange » avec Al Gore. La conférence de citoyen simulée est organisée comme suit : 4 élèves répartis en 2 groupes d'experts vont présenter les deux thèses opposées sur le climat, un groupe de 7 élèves représente les citoyens qui vont questionner les experts puis débattre de 4 recommandations à faire aux représentants politiques, 2 modérateurs de débat et 2 rapporteurs chargés de prendre des notes pour rendre compte des discussions. Chaque groupe d'élèves a à sa disposition un dossier contenant des documents relatifs à sa position dans la conférence de citoyen pour construire ses interventions. Après un temps d'exposé par les experts, les élèves débattent pendant 15 minutes. Ensuite, les rapporteurs de séance lisent la fiche post-débat où les « citoyens » ont consigné leurs recommandations en matière de politique énergétique.

Ce dispositif est inspiré des débats organisés entre citoyens dans le champ public. S'inspirant lui aussi du champ public, Kolstø (2000) s'intéresse à l'adaptation scolaire *« des conférences de consensus* » avec des éléments empruntés à la démarche de projet initiée par Dewey en 1909 et par la suite, par son élève Kilpatrick en 1936. Dewey (1859-1952) est considéré aux USA comme un des initiateurs de l'Éducation Nouvelle et s'appuie sur la pédagogie de projet. Cette théorie « Learning and doing » qu'il a développée est fondée sur les actions de l'élève et sur l'apprentissage par l'expérience dans une visée d'associer l'enfant à l'élaboration de ses savoirs, le maître ne jouant qu'un rôle de guide. En France, il serait possible de rapprocher cette manière de voir, de celle de Freinet. C'est dans ce courant, qu'en Norvège, il était obligatoire de mener un projet une fois dans l'année dans les hautes écoles secondaires et dans toutes les disciplines. C'est aussi dans ce courant que dans les pays nordiques, de 1992 à 1996, un projet environnemental nommé MUVIN-PROJECT fut développé et auquel de nombreuses écoles participèrent. Le «consensus project» développé dans ce cadre par Kolstø (2000) met l'accent sur la critique, l'évaluation des faits et des opinions associées aux QSSs.

- *Discussion*

Le but commun recherché par les simulations de débats publics présentées ci-avant est l'obtention d'une décision collective. Dans les études de Pedretti (1999) et de Schweizer & Kelly (2001, 2005), les élèves élaborent et présentent oralement leurs argumentations. Les débats mettent l'accent sur la recherche d'un compromis entre les différents intérêts environnementaux et économiques que les élèves semblent opposer. L'écoute et le côtoiement des divers points de vue lors de ce type de situation donnent la possibilité aux élèves d'arriver à un consensus. Dans les deux cas, l'introduction des «représentants politiques» a fait émerger des notions de justice sociale et de responsabilité même si les plus jeunes élèves (Pedretti, 1999) n'identifient pas toujours les différences. Tous utilisent des valeurs morales que les jeunes élèves expriment sous le vocable de «bien» et de «mal» en lien avec la justice sociale. Les élèves participant à la recherche de Gombert (2008) identifient la nature politique de de la question du réchauffement climatique et se réfèrent à la responsabilité comme les jeunes élèves de l'étude de Pedretti (1999) mais en développant des responsabilités des politiques en matière de choix énergétiques.
Par ailleurs, les élèves de l'étude de Schweizer et al (2001, 2005) fondent aussi leurs opinions sur des arguments scientifiques qui ne sont pas toujours valides.
Dans la situation développée par Schweizer et al (2001, 2005), des difficultés liées à ce type de débat qui demande aux élèves de jouer un rôle sont signalées. En effet, les élèves évoquent la difficulté de défendre la non-implication humaine dans le réchauffement climatique car il ne leur semble pas possible de nier cette responsabilité. Cette difficulté de devoir défendre un point de vue qui n'est pas le sien n'apparaît pas dans l'étude de Pedretti (1999). Peut être est ce lié au dispositif ? Le dispositif de Pedretti (1999) est structuré comme une conférence publique locale avec de nombreux groupes représentatifs différents, alors que celui de Schweizer et Kelly (2001, 2005) est construit sur le modèle d'une conférence de consensus internationale, qui met les élèves dans des postures de défendre des opinions contraires et binaires.
Une autre hypothèse peut être avancée : Peut être est ce parce que la situation est fictive ou parce que les élèves n'avaient jamais été confrontés dans leur vie quotidienne au problème de l'exploitation minière que cela ne leur pose pas de problème ? Nous pouvons ainsi envisager que la question mise en débat paraît influencer l'implication des élèves car ceux-ci n'arrivent pas sans opinion, surtout lorsqu'il s'agit d'une préoccupation réelle, mondiale et récurrente telle que la question du réchauffement climatique. Dans son modèle de conférence de consensus en milieu scolaire, Kolstø (2000) a d'ailleurs abordé la question de la QSS traitée et défend de plus la position que la question ne doit pas être abstraite et que les élèves ne sont pas de « réels experts ».
En résonance à ces aspects de la question traitée, Schweizer et al (2001, 2005) avancent que le niveau de difficulté des concepts concernant les causes du réchauffement climatique est responsable de la difficulté rencontrée par les élèves dans l'argumentation. Pourtant, dans l'étude Gombert (2008) sur cette même question, la chercheure rapporte que les élèves avancent des preuves empiriques et vont au delà des arguments scientifiques fournis dans les documents. Elle ne signale pas de difficultés pour les élèves, à se saisir des concepts. Au contraire, elle établit que les élèves montrent une réelle expertise des arguments scientifiques. Ce résultat est établi sur le constat que les élèves ont eu peu recours à la dramatisation d'évènements météorologiques comme le font les médias.
Bien qu'une posture empirico-réaliste dominante oriente les discussions, les élèves de la recherche de Gombert (2008) ont discuté des liens qu'entretiennent les recherches

scientifiques et la politique abordant la question de l'indépendance et la neutralité des sciences. Malgré ces quelques remises en question de la neutralité des experts, les procédés rhétoriques utilisés dans la confrontation experts-citoyens indiquent que les élèves s'engagent vers une délégation des citoyens vers les experts.
Dans les 3 recherches présentées dans cette partie, les arguments des différents groupes représentatifs du débat sont construits par des groupes différents d'élèves. Nous adressons là une critique à la construction de ces dispositifs car l'ensemble des élèves ne participe pas à la construction des arguments « en faveur de » et « opposé à ». Selon nous, ils ne peuvent pas, dans ce cas, prendre en compte la complexité de la question suivant différents points de vue. Nous rejoignons ici la position de Kolstø (2000) ; si la situation de débat proposée doit participer à l'éducation citoyenne des élèves comme but affiché, il n'est pas possible d'exclure une partie de la classe lors de l'élaboration des exposés contradictoires.
Toutes ces recherches font état d'une réelle motivation et implication personnelle des élèves dans ces dispositifs de débat, mobilisant des arguments d'ordre social, moral et politique.

2.3.5. Des délibérations impliquant des scientifiques

Nous avons retenu ici des études qui impliquent directement des scientifiques et non pas via des écrits issus de documents attribués à des scientifiques. Cependant nous avons distingué d'une part, des recherches construites autour d'une mise en scène de scientifiques et d'autre part, celles construites sur des rencontres réelles avec des scientifiques en dehors de l'école. C'est pourquoi, nous avons retenu premièrement les recherches de Bader (2001, 2003) et de Larochelle et al (2001) et deuxièmement celles de France et al (2010) et Molinatti (2010). Les premières s'articulent autour de délibérations binaires et fictives entre scientifiques ; les deux dernières concernent des rencontres avec des scientifiques dans un Institut de recherche développant des actions en direction des scolaires (France et al, 2010) et un Centre de Culture scientifique (Molinatti, 2007, 2010)

- *Les recherches retenues dans le corpus*

✓ Des débats en petits groupes à propos d'oppositions binaires fictives entre scientifiques

Dans leur recherche, Larochelle et al (2001) cherchent à déterminer comment des élèves québécois de 18 ans suivant un enseignement scientifique appréhendent et structurent les désaccords entre scientifiques. Les chercheurs s'intéressent plus particulièrement aux enjeux socio-éthiques que sous-tendent ces désaccords. Pour cela, l'attention est portée sur les stratégies et les ressources discursives utilisées par les élèves pour exprimer et justifier leur opinion. Huit groupes de 3 à 4 individus volontaires débattent autour d'une conversation écrite fictive entre deux scientifiques défendant des positions opposées. Les élèves disposent aussi d'un document contextualisant la conversation. Quatre groupes débattent d'une conversation polémique conflictuelle entre deux scientifiques à propos de l'utilisation des travaux des médecins nazis sur l'hypothermie. A l'issue de leurs délibérations, ils doivent conseiller la directrice d'un centre de recherche sur l'hypothermie dans l'usage ou non de ces travaux. Les quatre autres groupes débattent d'une conversation plus apaisée dans le ton mais pas sur la question, entre deux scientifiques invités lors d'une émission radiophonique de «Sciences et Culture», dont le thème traité est la manipulation génétique humaine.

La deuxième recherche qui s'appuie également sur des débats en petits groupes est celle de Bader (2001, 2003). Elle s'interroge sur le caractère social des sciences dans l'enseignement des sciences et s'intéresse à la conception de la socialité des sciences que possèdent les jeunes à la fin du secondaire. C'est d'après l'auteure sur cette conception sociale des sciences que ces élèves prendront appui dans leurs prises de position concernant les enjeux sociopolitiques associés en particulier aux QSSs. Pour éclairer leur conception de la socialité des sciences, la chercheure repère les outils discursifs et rhétoriques utilisés par les élèves dans l'interprétation d'une controverse scientifique autour du réchauffement climatique. Sept groupes d'élèves (de 3 à 4 sujets) de 17 ans appartenant à des écoles différentes au Québec ont participé à l'étude. Un état des lieux concernant la question du réchauffement climatique a permis de créer une vignette mettant en scène une conversation fictive opposant deux scientifiques. Elle sert de support aux délibérations entre les élèves de l'étude. Ils sont invités à délibérer par groupe sur cette controverse et sont guidés par 4 questions : (1) *que disent les deux chercheurs sur l'effet de serre ? (2) Comment expliquez vous ce désaccord sur la question de l'effet de serre entre deux scientifiques ? (3) Pensez vous qu'on a suffisamment de connaissances sur l'effet de serre pour poser des gestes responsables ? La quatrième question est une question de récapitulations des commentaires des élèves pour expliquer les désaccords : (4) Discutez des raisons proposées. Vous semblent-elles toutes pertinentes ? Avez-vous d'autres raisons à proposer ?*

- ✓ lors de rencontres réelles avec des scientifiques en dehors de l'école

Les recherches de France et al (2010) et Molinatti (2007, 2010) ont déjà été étudiées au chapitre 2 avec comme orientation d'analyse, les différentes orientations que prennent ces chercheurs de la citoyenneté via la scolarisation des controverses. Leur conception établie précédemment est fortement liée à la construction d'un citoyen qui mobilise des connaissances sur la NOS et une argumentation construite pour participer aux débats. Ils ont ainsi mis en place un dispositif impliquant des débats avec scientifiques et non pas sur des débats fictifs entre scientifiques comme dans les deux recherches présentées précédemment (Larochelle et al, 2001 ; Bader, 2001,2003). Nous nous intéressons en particulier au débat proprement dit comme dispositif d'étude d'une QSS pour répondre à notre questionnement.

Dans la recherche de Molinatti (2007, 2010), les élèves d'une classe de première scientifique âgés de 16 à 17 ans débattent avec des experts à propos des cellules souches embryonnaires à usage thérapeutique (réparation du cerveau humain en cas de maladie dégénérative) lors de leur venue pendant 3 jours pour une séance de 1h dans un Centre de culture scientifique. L'objet d'étude de Molinatti (2007, 2010) est centré sur l'argumentation que développent les élèves lorsqu'ils sont mis en situation de débattre avec des experts. Dans le premier cas, ils ont débattu de la question avec un neuroscientifique et dans le deuxième cas, ils ont débattu avec le même scientifique mais celui ci était accompagné d'un représentant d'une association de malades lui-même atteint de la maladie de Parkinson. Molinatti (2007, 2010) a établi que les émotions générées par la rencontre avec le patient ont ancré la problématique dans la réalité et que ce contexte a aidé les élèves à développer leur argumentation même si globalement ils ont eu des difficultés à fonder leur argumentation sur des justifications. D'autre part, le chercheur rapporte que ce contexte aurait eu une influence sur la perception de NOS, car face aux risques de cette thérapie, les élèves ont proposé d'autres alternatives. Cependant ils se sont focalisés sur des aspects scientifiques plutôt que sur des aspects sociaux et éthiques avec une conception progressiste des sciences. Cette

survalorisation des sciences est attribuée par Molinatti (2007, 2010) au contexte de rencontre du scientifique dans son laboratoire.

La recherche de France et al (2010) a pour objectif éducatif de créer du lien entre les sciences apprises à l'Ecole et les scientifiques en créant des opportunités de rencontre entre les élèves et les scientifiques engagés dans la recherche. Cette étude présentée dans le chapitre 2 dans le but de mettre à jour les visées d'EC sous-tendues, est à nouveau convoquée ici parce qu'elle étudie les débats qui ont lieu entre des scientifiques et des élèves. De plus, le contexte est différent. Lors d'une journée à l'Institut de recherche biomédicale et après quelques activités, des débats ont été organisés entre des groupes de 8 à 10 élèves et deux scientifiques pendant une durée de 15 minutes. Les chercheures ont établi que les élèves ont commencé à explorer des questions d'épistémologie des sciences et qu'ils sont conscients des enjeux éthiques de leurs applications et de leurs conséquences dans la vie sociale. Elles soulignent que le dispositif mené en dehors de l'école a permis aux élèves de considérer la communauté de scientifiques sous un jour nouveau.

- *Discussion*

Les deux premières recherches sur l'étude des délibérations sur des oppositions entre scientifiques nous éclairent pour accéder à l'idée des sciences que possèdent les élèves. Dans la recherche de Larochelle et al (2001) ainsi que dans celle de Bader (2001, 2003), il semble que les élèves n'arrivent pas à déterminer ce qui est source de désaccord entre les deux scientifiques. Ils n'interprètent pas ces désaccords à l'aide de connaissances scientifiques, mais utilisent des arguments d'ordre social : les scientifiques auraient des intérêts ou seraient incompétents. La raison invoquée par les auteurs est une conception empirico-réaliste des sciences, légitimée par une survalorisation de celles-ci dans les pays occidentaux (Bader, 2001, 2003). Larochelle et al (2001) attribuent cette difficulté à la rhétorique scolaire à laquelle les élèves sont habitués et qui déconnecterait la science du monde réel dans lequel elle se fabrique.

Pour les élèves participant à ces recherches, la preuve scientifique ne serait pas en lien avec le fonctionnement social des sciences. Nous pouvons cependant remarquer que dans le dispositif de Bader (2001, 2003), les débats au sein des différents groupes sont différents; certains groupes se sont interrogés sur la crédibilité et les fondements de l'argumentation des experts laissant entrevoir une complexification des conceptions de ces élèves quant aux savoirs non-stabilisés. Même si globalement, nous pouvons retenir des résultats de ces recherches que les élèves ont une conception réaliste des sciences, un travail plus fin en groupe restreint tend à établir que ce n'est pas le cas pour l'ensemble des élèves et qu'il serait inadéquat et hâtif de généraliser.

Les deux dernières études concernant la mise en situation de débats avec des scientifiques en dehors de l'école sur des questions de génie génétique avec des élèves de même âge convergent sur un point : le lieu de rencontre avec les scientifiques influence la perception des sciences par les élèves. Par contre, les résultats obtenus sont opposés. Alors que Molinatti (2007, 2010) souligne que la rencontre avec le scientifique dans son laboratoire a eu pour conséquence une sur valorisation des sciences dans une conception progressiste des sciences, France et al (2010) mettent en avant que cette rencontre avec les scientifiques, à l'Institut de recherche, a permis aux élèves de considérer la communauté de scientifique d'une autre manière. Cela a engagé les élèves à considérer des notions d'épistémologie de sciences. Un autre point de divergence concerne la prise en compte par les élèves des dimensions éthiques et sociales des questions traitées. Alors que les élèves ayant participé à

l'étude de Molinatti (2007, 2010) se sont centrés sur les aspects scientifiques et peu sur les aspects sociaux et éthiques, l'étude de France et al (2010) a conclu que les élèves étaient conscients des enjeux éthiques et sociaux. Les méthodes d'analyse des pré tests et post tests ainsi que du contenu des échanges ne sont pas les mêmes puisque Molinatti (2007, 2010) s'attache à analyser l'argumentation à travers une adaptation du modèle de Toulmin (1958), alors que France et al (2010) emploie une méthode qualitative. Elle analyse les questions d'élèves en utilisant une approche par catégorie et sous catégorie pour produire des résultats sur la prise en compte de la NOS par les élèves. Nous considérons que l'analyse des questions peut permettre de montrer que les élèves ont conscience de ces problèmes éthiques et sociaux, mais pas pour autant qu'ils en saisissent la complexité qui leur permettrait d'appréhender la QSS dans son ensemble. Au vue des résultats contraires de ces deux études, il nous semble impossible de conclure si de tels dispositifs de débat construits en dehors du contexte scolaire sont bénéfiques dans la prise en compte de la complexité d'une QSS dans l'argumentation des élèves. Il est en effet difficile di'dentifier, dans ces deux études, ce qui relève de l'influence du lieu ou de la construction du débat lui-même qui implique des experts.

Comme dans les deux premières recherches qui sont construites autour de débats sur des oppositions binaires fictives entre scientifiques, comme dans celle de Molinatti (2010) qui met en jeu un dispositif de débat réel avec des scientifiques, les différents chercheurs font apparaître une sur valorisation des sciences. Larochelle et al (2001) attribuent ce phénomène à la déconnection entre science scolaire et science qui se construit dans un monde réel. Cette hypothèse ne semble pas confirmée pour l'étude de Molinatti (2007, 2010) qui attribue ce phénomène au lieu de rencontre avec le scientifique, qui pourtant est hors du contexte scolaire et qui est un lieu de construction de science. A contrario, la recherche de France et al (2010) va dans le sens de Larochelle et al (2010) : pour elles, c'est justement le lieu de rencontre qui permet de reconnecter science scolaire et recherche. Il donnerait l'opportunité aux élèves de considérer des aspects épistémiques de la construction des sciences ainsi que les aspects éthiques et sociaux des QSSs.

## 2.4. Synthèse des discussions

Les différents types de débats implantés en classe et présentés dans ce chapitre ont des points de convergence, de divergence mais présentent aussi des caractéristiques propres. Nous pouvons identifier des points de recoupement entre ces différents types de débats et mettre à jour des éléments à prendre en compte si chercheurs comme praticiens sont amenés à mettre en place de tels dispositifs.

### 2.4.1. Le manque de connaissances des élèves sur les questions abordées dans ces débats

Quelque soit le type de débat implanté pour l'étude d'une QSS, les différentes recherches font état d'un manque de connaissances des élèves sur la plupart des questions traitées (Hogan, 2002 ; Levinson, 2004). Certains signalent à contrario que les élèves ont une bonne appropriation des concepts écologiques (Jiménez-Aleixandre et al, 2002). Sur des questions liées à la génétique et aux maladies héréditaires, les résultats diffèrent. Lewis et al (1999) montrent que les élèves ont une bonne compréhension des problèmes scientifiques alors que Levinson (2004) rapporte que les élèves engagés dans le débat font des amalgames et des confusions dans les notions de gènes et de chromosomes et précise que les discussions en groupe les auraient renforcées. Schweizer et al (2001, 2005) souligne eux

aussi que les élèves engagés dans le débat public simulé ont des difficultés à maîtriser les concepts concernant les causes du réchauffement climatique.

Par ailleurs, les différents chercheurs ayant fait ces constats ne sont pas unanimes quant à l'influence des connaissances et de la maitrise des concepts associés sur la qualité de l'argumentation. Pour ce qui est des débats sur des questions qui engagent les élèves dans des actions sociaux-politiques, les élèves se montrent capables d'élaborer des arguments qui leurs permettent de rendre une décision alors que deux recherches sur trois signalaient le peu de connaissances scientifiques mobilisées par les élèves. La question qui se pose alors à nous est de déterminer quelle place ces chercheurs donnent aux concepts scientifiques dans ce qu'ils considèrent comme une argumentation de qualité. A la suite de Jimenez-Alexandre et la (2002), nous considérons que les connaissances sont importantes dans une argumentation lorsqu'il s'agit d'évaluer les avantages et les inconvénients des alternatives possibles en vue d'une prise de décision.

2.4.2. La prise en compte, par les élèves, des différents aspects de la QSS traitée

Lors des débats sur des QSSs avec une visée d'action socio-politique ou des simulations de conférences publiques, nous pouvons noter que les élèves abordent une plus grande diversité de thèmes et introduisent des notions de justice sociale et de responsabilité politique (Gombert, 2008 ; Pedretti, 1999 ; Schweizer & al, 2001, 2005). Les élèves de l'étude de Gombert (2008) ont identifié la nature politique de la question du réchauffement climatique et abordent la question des responsabilités politiques. Nous pourrions être tentée d'attribuer l'apparition de cette dimension politique au type de débat mis en place car ces simulations de conférence de citoyen placent les élèves dans des rôles de citoyens et de représentants politiques, ce qui semble favoriser la prise en compte de ces aspects car ils sont clairement adossés aux rôles attribués aux élèves.

Cependant, il semble également que cela dépende de la question traitée. Suivant la question, les élèves développent une argumentation intégrant des dimension écologique, économique et éthique. Ils est donc difficile d'établir un lien indiscutable entre la diversité des aspects abordés par les élèves et le type de dispositif ; sur les questions de dépistage des maladies génétiques héréditaires, abordées dans les débats pour une prise de décision personnelle, les auteurs (Lewis & al, 1999 ; Levinson, 2004) déplorent le peu de prise en compte des aspects éthiques de la question, les élèves se focalisant sur des aspects scientifiques. Lewis et al (1999) signalent le manque d'empathie des élèves pour ces questions qu'ils semblent rejeter dans la vie d'adulte. Cela semble être confirmé par l'étude de Colucci-Gray (2007), qui a établi que les groupes qui ont développé un discours d'empathie, ont pu se concentrer sur les différents aspects de la QSS et de sa résolution à l'inverse des autres.

2.4.3. L'idée des sciences que se font les élèves

Dans toutes les formes de débat, nous notons que les auteurs des recherches soulignent la relation entre la qualité de l'argumentation sur les QSSs et les perceptions qu'ont les élèves de la nature et de la construction des sciences. Certains mettent en avant une conception empirico-réaliste et une survalorisation des sciences. Cette conception réaliste des sciences est pointée par Lewis et al (1999) lorsque les élèves ont à prendre une décision quant au dépistage prénatal des maladies héréditaires. Pour cela, ces élèves basent leur argumentation sur une accumulation d'informations extraites de documents vidéo et audio sans regard

critique. Quant à l'étude de Walker et al (2007), elle met en évidence que les élèves n'ont pas spontanément abordé des aspects de la NOS même après une enseignement spécifique sur la NOS. Il semble que la majorité des élèves considèrent séparément les aspects sociaux et les aspects scientifiques lors de l'expertise d'informations données par des experts.

Cependant, lorsque des élèves débattent sur des oppositions binaires fictives entre scientifiques (Bader, 2001, 2005), certains groupes d'élèves montrent des capacités particulières et ont une conception moins réaliste que d'autres, remettant en cause les fondements des arguments des scientifiques. D'autres recherches vont aussi dans ce sens, comme les recherches qui engagent des débats d'élèves dans la résolution d'une question menant à une action socio-politique (Jimenez- Aleixandre et al, 2002 ; Hogan, 2002). Certains élèves de cette étude sur des questions écologiques ont remis en cause la validité des expertises scientifiques. Dans les débats qui ont eu lieu, certains d'entre eux se sont interrogés sur les fondements mêmes des arguments de experts, adoptant une conception moins réaliste et plus complexe à propos de savoirs non-stabilisés. De même dans la recherche de Gombert (2008) qui met en place une simulation de conférence de citoyens, le discours empirico-réaliste domine dans les échanges mais elle note également qu'une partie des élèves aborde la question des liens existant entre la recherche et la politique discutant de l'indépendance et de la neutralité des sciences.

Il serait donc hâtif de conclure que que les élèves ignorent la façon dont se construisent les sciences. La prise en compte des aspects épistémologiques des sciences semble donc à l'ordre du jour dans les débats sur des QSSs au regard de la minorité d'élèves qui les prend en considération dans la construction de son argumentation.

### 2.4.4. L'implication des élèves dans ces dispositifs

Lors des débats sur des questions réelles ou plausibles avec prise de décision, les chercheures rapportent que les élèves s'impliquent de façon forte car ils se sentent interpellés sur des questions qui concernent leurs pratiques sociales quotidiennes (Hogan, 2002 ; Jiménez-Aleixandre & al, 2002). Nous retrouvons également une implication importante des élèves lors des simulations de conférence de citoyens (Gombert, 2008 ; Pedretti, 1999 ; Schweizer & al, 2001, 2005). Lors des débats en petits groupes (Bader, 2001, 2003 ; Grace, 2009 ; Larochelle & al, 2001) une différenciation d'implication des groupes est à noter. Dans ces études les auteurs font référence à une implication différente dans le débat qu'ils attribuent à un effet de leader et de ce fait, à l'effacement de certains élèves. Alors que certains élèves cherchent le consensus, d'autres cherchent à imposer leurs opinons en tentant d'influencer les autres. Cet effet « leader » est particulièrement exacerbé dans les jeux de rôle. Même si les élèves montrent une réelle motivation initiale, l'implication se modifie pour certains au cours du jeu. Certains élèves sont en posture d'acteur et cette théâtralisation nuit à l'engagement dans les discussions sur la question traitée. Simonneaux (2003) note l'effacement de certains élèves dans le débat conventionnel comme dans le jeu de rôle, organisés sur la même question de transgénèse animale. C'est dans le jeu de rôle que des procédés rhétoriques tels que le recours à 'ironie et à la provocation sont nombreux et sont utilisés dans le but de faire gagner son camp. Cet effet tend à s'atténuer lorsque les élèves construisent eux même les arguments des personnages (Albe, 2005 ; Colucci-Gray, 2007 ; Hingant, 2013).

La question du lien entre l'engagement dans les discussions et le genre, est aussi posée par Lewis et al (1999) qui attirent notre attention sur ce point. Les garçons adopteraient un rôle dominant alors que les filles adopteraient un discours exploratoire évitant la mise en

compétition. Mais sur ce point, l'étude de Grace (2009) qui a étudié les délibérations de 24 groupes n'a pas établi de corrélation entre le genre et dans l'engagement dans le discours d'exploration.

L'engagement des élèves dans les débats varie au regard des résultats des différentes études en fonction de la thèse que les élèves ont à défendre. Ceci est notable dans les situations de jeu de rôle mais aussi dans les simulations de conférence de citoyens. Il apparaît qu'il est difficile émotionnellement de jouer le « mauvais rôle » comme si il y avait des opinions respectables et de construire des arguments allant contre leur conviction personnelle. Ce point est saillant à propos de la question du réchauffement climatique car dans le discours des élèves, il ne semble pas possible de nier l'implication humaine dans ce phénomène. Cela ne leur a, par contre, pas posé de problèmes quand il s'est agi de défendre la thèse de la non dangerosité des ondes liées à la téléphonie mobile.

L'engagement des élèves semble dépendre de la question traitée car certains auteurs signalent un manque d'empathie pour certaines questions qui sont plus éloignées de leur vécu personnel comme par exemple le dépistage des maladies héréditaires (Lewis et al, 1999). D'autre part la question de la médiatisation de certaines questions sont, de ce fait, plus présentes que d'autres dans leur quotidien.

### 2.4.5. Éléments à prendre en compte dans la mise en place d'un dispositif de débat

L'analyse des différentes formes de débat mis en place dans le champ scolaire pour la scolarisation des QSSs fait ressortir quelques points qu'il nous semble nécessaire de considérer dans la mise en œuvre d'un tel dispositif.

La forme du débat est à prendre en considération au regard de notre typologie de débats. Les discussions en petits groupes sur des prises de décision apparaissent comme propices à l'amélioration du niveau d'argumentation, alors que les jeux de rôles semblent dériver vers une théâtralisation, détournant les élèves de l'objectif de compréhension de la complexité des points de vue différents sur une même QSS. Les discussions en petits groupes semblent un bon moyen d'appréhender une QSS. Il convient toutefois, au regard des résultats établis par différentes recherches, de s'attarder sur la constitution des groupes pour favoriser un discours exploratoire au sens de Mercer (1996) et d'augmenter le niveau d'argumentation.

Le choix de la question doit aussi être réfléchi car les différentes recherches montrent une différence d'engagement, de connaissances et de compréhension des concepts scientifiques en fonction de la question travaillée. Les questions réelles proches du quotidien des élèves apparaissent de meilleures candidates aux débats, permettant ainsi aux élèves d'aborder les aspects autres que scientifiques.

La préparation du débat semble également cruciale dans la construction d'une argumentation éclairée en amont de la phase de discussion. Il semble souhaitable que les élèves éclaircissent leur propre position sur la question traitée, avant de se lancer dans l'analyse des documents préparatoires aux débats. De manière générale, les débats qui sont bâtis sur une analyse de documents a permis, selon les différentes recherches, d'améliorer l'argumentation des élèves en mobilisant plus de connaissances, abordant aussi parfois les aspects éthiques, sociaux et politiques des QSSs. Il est à noter que la plupart des recherches souligne le manque d'expertise de l'information, des sources et des données contradictoires. Cela nous semble important de prendre en compte cette expertise lors de la préparation d'un débat, quelle que soit sa forme dans la mesure où certains chercheurs mettent en avant un survalorisation attribuée aux sciences par les élèves.

Sur le point particulier de la discussion des aspects politiques des QSSs, les conférences de citoyens apparaissent, au regard des résultats des différentes recherches concernées, comme favorisant cette prise en compte. Nous l'avions attribuée à la mise en situation directe des élèves en posture de citoyens et de représentants politiques.
Sur le point spécifique de la préparation des débats par l'analyse documentaire, nous avions adressé aussi une critique aux jeux de rôle et aux simulations de conférence pour lesquels les élèves analysaient uniquement des documents en rapport avec le rôle qu'ils avaient à jouer. Il nous semble nécessaire de ne pas cloisonner ainsi l'analyse des points de vue diverses sur la question, si l'on veut que les élèves aient une vue globale de la complexité de la QSS traitée où se croisent différents acteurs, points de vue et informations contradictoires.

Si nous nous référons aux débats impliquant des scientifiques par rencontres réelles, le lieu de rencontre mérite d'être discuté. Si nous nous prenons en considération la recherche de Molinatti (2007, 2010), la survalorisation attribuée d'une façon habituelle par les élèves a été renforcée par la rencontre avec le scientifique dans son laboratoire.

Le dernier point qui nous semble nécessaire de prendre en compte dans la mise en place d'un débat, au regard des différentes recherches, est la posture de l'enseignant qui, suivant le rôle qu'il endosse, peut favoriser la discussion comme la scléroser. Les attitudes autoritaires n'ont pas permis une approche de communication et ont fermé les débats. La posture la plus propice aux débats semble être celle de régulateur du débat avec une approche non autoritaire de prise en compte des différents points de vue dans une approche de communication. Lorsqu'il s'agit de jeu de rôle ou de simulation de conférence publique, il est souhaitable qu'il endosse un rôle comme le rôle du jury ou le rôle du procureur de la république qui n'intervient pas et qui observe.

## Conclusion

Au regard de cette étude, nous pouvons penser que le débat argumenté apparaît comme un dispositif adapté à l'étude d'une QSV. Les auteurs du corpus sont tous en faveur de l'introduction du débat dans le champ scolaire, même si leurs objets de recherche et leurs visées éducatives diffèrent. Malgré la faiblesse globale des connaissances qu'ils constatent dans l'argumentation des élèves, ils mettent en avant la capacité des élèves à s'engager dans ce type de dispositif.

Les différents types de débats, étudiés dans ce corpus, posent des problèmes dans la mise en œuvre en classe. Les recherches retenues dans ce corpus mettent en lumière certains problèmes spécifiques à certains. Nous avons montré les écueils des jeux de rôle et l'intérêt des débats en petits groupes pour une prise de décision. Les premiers doivent être construits avec précaution et les seconds posent un problème d'implantation sur le terrain au regard de l'organisation actuelle du collège et du lycée en France. Cependant, ils laissent à penser qu'ils sont des outils pertinents pour le chercheur. En effet, ils permettent d'approcher plus finement l'élève dans la construction de sa pensée et mettent en lumière certains aspects gommés par les débats en groupe classe : par exemple ces études ont pu montrer que tous les élèves n'avaient pas une perception réaliste des sciences. L'approche des QSSs par les jeux de rôle est très populaire auprès des élèves. Mais, même si ces dispositifs permettent aux élèves d'être confrontés à des opinions contraires pour éclaircir leur propre pensée, ils ont aussi besoin d'occasions de considérer et de discuter leurs propres positions sur QSS dans d'autres formes de débat.

Bien qu'il soit difficile de comparer les apports des dispositifs les uns par rapport aux autres, certains protocoles de débats semblent plus porteurs pour l'étude d'une QSS comme

nous l'avons discuté précédemment. Au vu du corpus, les débats organisés autour d'une question réelle proche du quotidien de l'élève dans des conférences de consensus simulées apparaissent comme une réponse adaptée à l'étude des QSS en contexte scolaire pour aborder des aspects politiques de ces questions. Ces dispositifs sont d'ailleurs bien proches des débats de citoyens où se côtoient différents publics. C'est l'occasion de débattre entre pairs, de construire des arguments à partir de sources documentaires, de s'interroger sur leur validité et sur la notion de preuve scientifique. C'est aussi dans ces débats que la dimension politique est abordée comme cela a été mis en évidence dans l'étude du corpus, en plus des dimensions éthique et sociale. Ces aspects sont caractéristiques des QSSs. Ils laissent donc penser que les débats sont bien des modalités d'étude propices à la prise en compte de leur complexité. De plus les critiques d'instrumentalisation et de légitimation des décisions collectives de ces débats dans la sphère publique ne sont pas recevables dans le champ scolaire lorsqu'il s'agit de considérer ces simulations de conférences citoyennes comme un moyen d'apprentissage d'une EC critique que nous défendons et non pas comme un simulacre de débat public.

# Chapitre 7

# Cadre théorique et questions de recherche

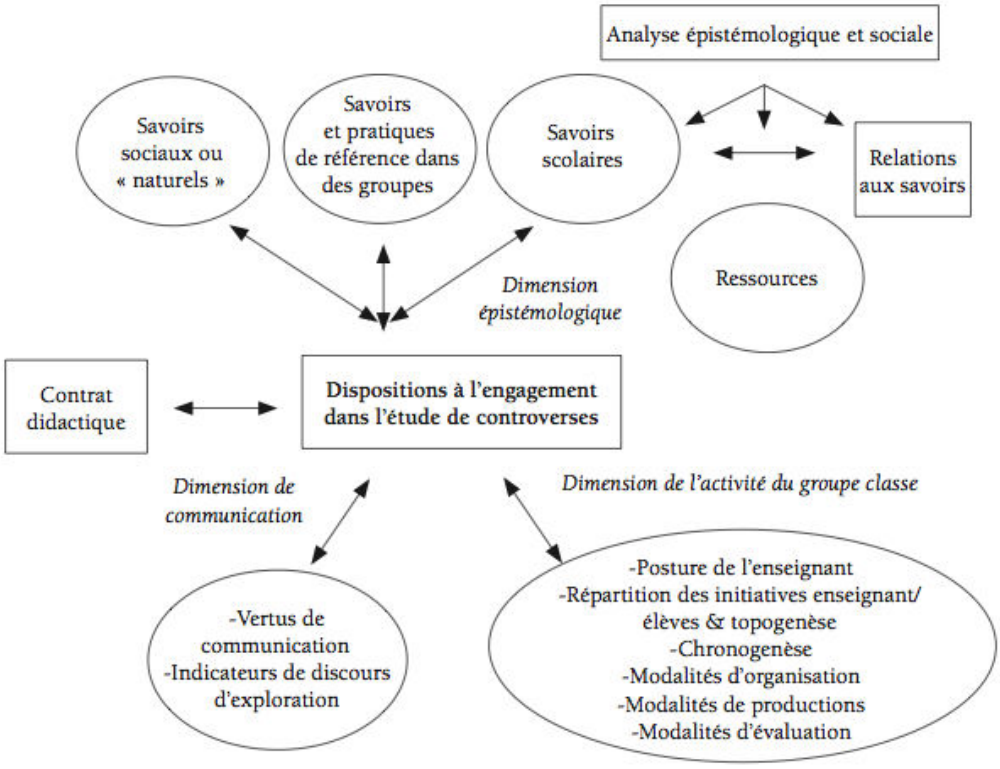
Notre objet de recherche est centré sur la manière dont il est possible de scolariser une QSS dans une visée d'Éducation Citoyenne critique qui promeut l'émancipation de l'élève pour lui permettre de participer aux discussions et aux choix socio-politiques qui se présenterons à lui. Cette recherche vise à fournir des éléments pour la recherche en didactique des sciences et à développer des situations d'apprentissage donnant aux élèves des opportunités d'exercer ce que nous considérons comme une citoyenneté critique. C'est pourquoi, nous avons fait le choix d'inscrire nos travaux dans l'orientation de recherche du mouvement du Design- Based Research (DBR) qui se veut à la fois prospective et réflexive. Notre cadre théorique est bâti également à partir du modèle de scolarisation des controverses socioscientifiques de Albe (2007) qui regarde les conditions d'enseignabilité des QSSs et qui oriente la conception de notre design dans cette méthodologie de DBR. N'existant pas à notre connaissance de modèle théorique pour une ECc, nous avons tenté dans notre travail de recherche d'en élaborer une ébauche qui oriente également la construction de notre dispositif empirique. Même si ce modèle guide en partie la conception de notre séquence d'enseignement et qu'il est construit aussi dans ce but, nous le mettons aussi en quelque sorte à l'épreuve dans le cadre du processus de DBR qui vise à éclaircir les relations qu'entretiennent un modèle théorique, la conception d'une situation de classe et les pratiques effectives qui mettent à l'épreuve ce modèle.

## 1. Un modèle de scolarisation d'une QSS- Le modèle de Albe (2007)

Albe (2007) a proposé « *un modèle pour une écologie des controverses socioscientifiques* » qu'elle a construit pour fournir un cadre théorique à l'étude de la scolarisation des controverses socioscientifiques avec une visée d'intervention par la conception de situations de classe et avec une visée d'analyse didactique de celles-ci. Elle a construit son modèle à partir d'éléments théoriques, d'élements issus de revue de littérature et de ses propres travaux de recherche. Dans son modèle, elle s'est attachée à identifier les éléments qui jouent un rôle dans la complexité d'une situation de classe construite autour d'une QSS qui met en interaction un enseignant et des élèves. De plus les connexions entre les différents éléments ont été aussi questionnées car ils ne sont pas à considérer de façon isolée mais dans leurs relations les uns avec les autres. C'est pourquoi, il nous faut donc avoir à l'esprit ce tissage intime entre ces différents éléments identifiés par Albe (2007) avant de nous lancer dans la conception de notre situation de classe.

Le modèle de Albe (2007) est construit autour de 3 dimensions qui caractérisent des pratiques d'enseignement et d'apprentissage lorsqu'un enseignant et des élèves sont confrontés à des situations impliquant des QSSs. Ces trois dimensions qu'elle qualifie de (1) dimension épistémologique (2), de dimension de communication (3) et de dimension de l'activité du groupe classe sont présentées sur le schéma ci-après qu'elle a proposé.

Figure 3. Schéma proposé par Albe (2007)- “Modèle pour une écologie des controverses socioscientifiques”




• La dimension épistémologique vise « *à permettre d'étudier comment est prise en compte en classe la diversité des savoirs et pratiques de référence à propos de controverses scientifiques”* (Albe, 2007, p 344). Quand il s'agit de traiter d'une QSS, les savoirs mobilisés ne sont pas des savoirs établis une fois pour toute mais des savoirs entrain de se construire ou tout du moins qui ne sont pas stabilisés. Pour Albe (2007), le traitement d'une QSS en contexte scolaire implique de prendre en compte les différents types de savoirs ainsi que la diversité des références pour appréhender ces QSSs. De ce fait, l'enseignant comme les élèves se voient confrontés à des savoirs de genres différents (Chevallard, 1991 ; Legardez, 2006) autres que les savoirs scolaires habituellement au cœur du contrat didactique traditionnel. Albe (2007) a catégorisé ces types de savoirs en 3 groupes :

-des savoirs et des pratiques de référence produits dans différents groupes sociaux

-des savoirs sociaux ou « naturels » définis par Albe (2007) à la suite de Legardez (2006) comme des savoirs construits en dehors du contexte scolaire

-des savoirs scolaires définis en référence à Legardez (2006) comme des savoirs construits entre l'enseignant et les élèves qui prennent appui sur des savoirs produits par différents groupes comme par exemple les savoirs scientifiques issus des programmes scolaires.

Albe (2007) souligne alors l'impact que peut avoir la prise en compte de ces savoirs non habituels pour l'enseignant dans le choix des ressources qu'il utilise lors de sa séance. Il est donc nécessaire d'en tenir compte lors des activités de classe, lorsque les élèves seront amenés à utiliser ces ressources ou qu'ils auront eux-mêmes à sélectionner ou rejeter des ressources documentaires. Les QSSs ne se réfèrent pas uniquement à des savoirs et des pratiques incontestées ou incontestables, ce qui génère des difficultés dans leur traitement en classe. L'enseignant va devoir faire avec ces savoirs et pratiques de référence et leurs

relations avec les savoirs scientifiques issus des programmes scolaires qui sont eux même issus des savoirs savants établis. Il en suit que l'enseignant engagé dans une activité impliquant une QSS n'est plus dans une posture traditionnelle, seul détenteur du savoir. Cela pose alors la question des interactions entre celui-ci et ses élèves. Se pencher sur les interactions enseignants-élèves-genre de savoirs, pousse à se questionner sur des éléments que Albe (2007) regroupe dans la dimension de l'activité du groupe classe.

- Il s'agit dans cette dimension d'activité du groupe classe, « *de se focaliser sur la confrontation des idées entre enseignants et élèves et sur l'organisation des activités, en cohérence avec la double visée de modèle, d'analyse et de conception de situations d'enseignement* » (Albe, 2007, p. 345). Cette dimension englobe alors des questions de posture que l'enseignant est amené à adopter. Doit-il adopter une posture de « neutralité exclusive », « une partialité exclusive », « une impartialité neutre » ou « impartialité engagée », comme catégorisées par Kelly (1986) dans ses recherches ? Des questions d'éthique enseignante et de responsabilité sont d'après Albe (2007) en jeu dans ce choix et elle propose alors aux enseignants qui seraient confrontés à cette question de choisir une posture « d'engagement critique » que nous pouvons supposer qu'elle apparente à une posture d'impartialité engagée (Kelly, 1986). Pour ce qui concerne les interactions entre l'enseignant et les élèves, elle prend aussi en compte différents paramètres comme les modalités d'organisation de la classe, les productions des élèves, l'évaluation, l'utilisation des ressources qui posent à nouveau la question des types de savoirs qui sont mis en jeu dans ces situations scolaires et de leur circulation entre les enseignants et les élèves. Les questions controversées nous interpellent donc sur les différents genres de savoirs que mobilisent les élèves et les enseignants face à une multiplicité de sources d'informations véhiculant des savoirs non stables liés aux groupes auxquels appartiennent les auteurs et qui suscitent la confrontation d'idées et la prise en compte de la parole d'autrui. Cela nous conduit donc à la dernière dimension du modèle, la dimension communication.

- Cette dimension de communication est entendue par Albe (2007) comme ce qui «*porte sur la confrontation d'idées et de paroles des élèves entre elles* » (Albe, 2007, p. 344). Elle se penche sur les conditions nécessaires à tout dialogue qu'elle nomme les « vertus de communication » en référence à Levinson (2006) : la patience, la tolérance, le respect des différences, une attitude ouverte et égalitaire permettant d'entendre des points de vue divergents, l'honnêteté et la liberté dans l'expression des propos. Mais au-delà de ces règles de communication élémentaires valables pour n'importe quelle discussion, Albe (2007) propose de pousser plus avant et d'examiner les modes de discours des élèves en référence à Mercer (1996) qui les a catégorisés en 3 types : les discours cumulatif, conflictuel et d'exploration. Il s'agit pour Albe (2007) d'examiner quels sont les éléments qui permettent aux élèves de s'engager dans un discours d'exploration qui est pour Mercer (1996) le mode de discussion dans lequel les participants ont une discussion critique mais constructive des idées de chacun. Dans ce mode de discussion, tous les points de vue sont pris en compte, les propositions sont expliquées, justifiées et évaluées. L'accent est mis sur le partage des informations, l'argumentation et la responsabilité collective face à une éventuelle décision finale. C'est pour Mercer (1996), le mode de discussion dans lequel le raisonnement est rendu visible et où les connaissances sont prises en compte : « *It is langage in which reasonning is made visible and in which knowledge is made accountable* ». A travers ses propos nous pouvons comprendre qu'il considère que le discours d'exploration est le plus adapté à la résolution de problèmes lors d'activités collaboratives et que ce type de discours doit être encouragé par le choix des activités par les praticiens. La dimension de l'activité du groupe

classe (Albe, 2007) ne doit donc pas être prise en compte indépendamment de la dimension communication (Albe, 2007), puisque les choix des activités, du type de production et d'organisation auront un impact sur la manière dont les élèves s'engageront dans la discussion.

Par ailleurs, comme évoquées ci-avant, les trois dimensions n'apparaissent pas comme indépendantes et ne peuvent pas être considérées séparément les unes des autres. Elles sont de plus, selon le modèle de Albe (2007) fortement connectées au contrat didactique. Celui-ci peut avoir de fortes influences sur l'engagement des élèves et de l'enseignant dans l'étude d'une QSS, la répartition habituelle des rôles étant modifiée. Mais réciproquement la prise en compte des dimensions dans la construction de la situation de classe peut également bousculer le contrat didactique habituel.

## 2. Ébauche d'un modèle pour une Éducation Citoyenne critique

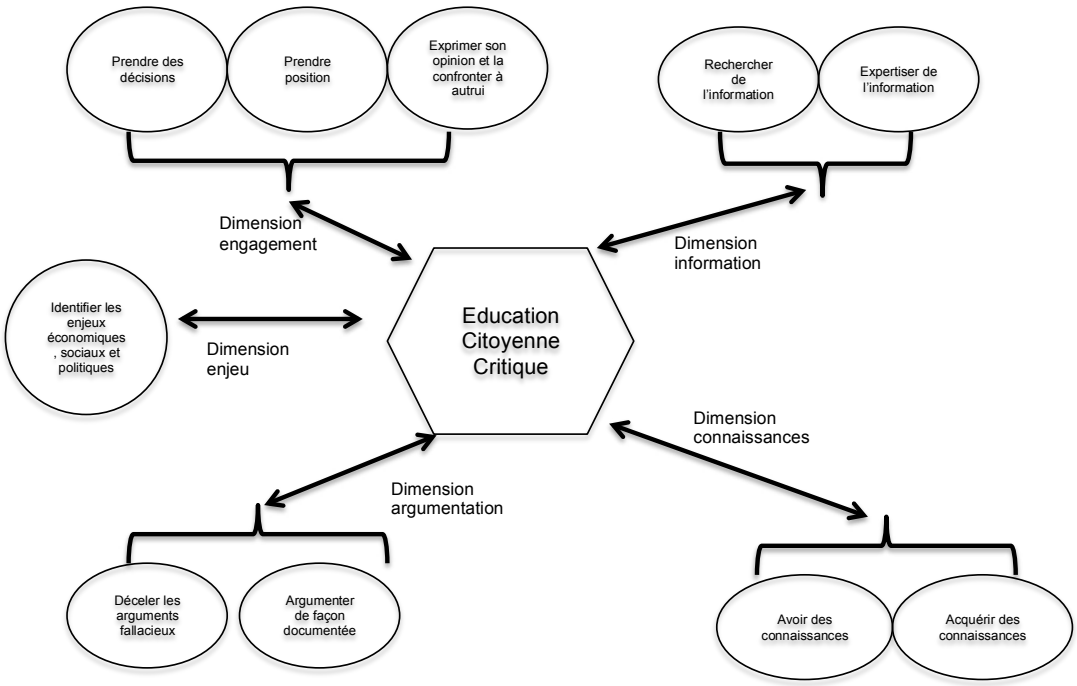
Nous avons conclu à l'issue de notre partie 1, intitulée « Citoyenneté, un concept mouvant et dynamique » que si les enjeux éducatifs sont guidés par la construction d'un citoyen critique qui a un rôle à jouer dans la participation démocratique aux débats de société et aux prises de décisions qui s'y rattachent, il est alors nécessaire d'envisager une Éducation Citoyenne exigeante que nous avons qualifiée d'Éducation Citoyenne critique. Cette EC va bien au delà du développement de compétences sociales visant à coexister pacifiquement, mais doit contribuer à construire des aptitudes à débattre de façon argumentée et documentée, à évaluer de l'information, à comprendre les enjeux économiques, sociaux et politiques afin de peser sur les décisions. Même si cette visée de l'EC peut s'appliquer à de nombreuses questions sociétales, elle devient primordiale selon nous, lorsqu'il s'agit de composer avec des QSSs qui impliquent des connaissances scientifiques non stabilisées et qui rendent d'autant plus complexe la tâche quant le citoyen est confronté à des informations contradictoires et à la compréhension de la nature même de la science ainsi qu'aux intérêts qu'elles sous tendent.

L'ébauche de « modèle » que nous proposons est construit à partir d'éléments théoriques et de données empiriques, identifiés à travers nos revues de littérature en socio-politique et de recherche en didactique des sciences sur la scolarisation des QSSs et de nos propres analyses des Instructions Officielles et des pratiques enseignantes dans la mise en œuvre des Thèmes de convergence dans une visée d'ECc. Cette ébauche de « modèle » a pour objectif de prendre en compte les différentes dimensions qui caractérisent une ECc et certains éléments de la scolarisation des QSSs qui les orientent. Elle n'est qu'une tentative de donner une forme simple à ce qui peut caractériser une ECc tout en conservant sa complexité du fait des paramètres qui sont en jeu afin de le mettre à l'épreuve dans la conception et la mise en œuvre de notre séquence d'enseignement.

Nous reprenons ici les éléments essentiels qui nous ont conduite à construire les 5 dimensions de notre modèle d'ECc qui peut être schématisé comme suit sur la figure 4 : (1) la dimension « connaissances », (2) la dimension « argumentation », (3) la dimension « enjeux », (4) la dimension « information » et (5) la dimension « engagement ». Comme nous venons le le dire plus haut, elles trouvent leurs fondements dans des éléments théoriques mais aussi dans les résultats de nos analyses des Instructions officielles cadrant l'enseignement au collège ainsi que celles des pratiques déclarées d'enseignants à propos des visées d'EC qu'ils associent à l'enseignement des Thèmes de convergence. Il s'agit pour nous de construire un cadre d'articulation entre une ECc et la solarisation des QSSs, qui puisse s'inscrire dans la forme scolaire. La prise en compte d'éléments issus du terrain au côté d'éléments théoriques

a pour objectif d'examiner comment cette ébauche de modèle peut prendre vie dans une situation réelle de classe. Nous proposons de caractériser ce que nous entendons par une ECc par le détail des 5 dimensions construites en nous intéressant à leur existence dans le champ de la socio-politique, en didactique des sciences qui étudie la scolarisation des QSSs et à leurs conditions de vie sur le terrain scolaire.

Figure 4. Ébauche de modèle pour une Éducation Citoyenne critique




- La dimension « connaissances »

Dans la conception d'une démocratie qui met en discussion des questions de société et en particulier des questions technoscientifiques qui agitent la sphère publique, les politologues Blondiaux et al (2002) en référence à Manin (1985) soulignent « *qu'aucun individu ne peut prétendre posséder toute l'information pertinente sur une décision qui concerne tout le monde ».* C'est en cela que pour eux, les délibérations entre citoyens génèrent de l'information nouvelle. Des connaissances diverses sont alors apportées par des individus ou des groupes différents qui permettent d'éclairer la question sous différents angles. Par ailleurs, pour les sociologues Callon et al (2001), c'est dans ces espaces de discussion où se croisent des profanes et des experts, que des connaissances nouvelles sont mobilisées et sont partagées, comme détaillé dans la chapitre 1 de la partie 1. De même, nous avons discuté dans le chapitre cité ci-avant que de nombreux sociologues et politologues ont montré que l'implication d'acteurs divers permet d'acquérir des connaissances sur la question débattue et de prendre conscience de la relativité des connaissances scientifiques. Il est alors à considérer que les citoyens engagés dans ces discussions sur des questions de technoscience possèdent des connaissances et permettent à d'autres d'en acquérir par une forme de circulation des savoirs qui est assurée par cette diversité d'acteurs. Il apparaît que pour que le citoyen puisse faire circuler des connaissances sur les QSSs, il en soit détenteur ! C'est pourquoi, il nous semble important donner l'opportunité aux élèves de compléter leurs connaissances ou d'en acquérir des nouvelles dans les domaines qui impliquent des QSSs, en vue du rôle qu'ils seront amenés à jouer dans une participation active aux prises de

décisions. C'est pourquoi, nous avons développé deux critères dans cette dimension : avoir des connaissances et acquérir des connaissances.

Dans le champ de la didactique des sciences dont l'objet de recherche est la scolarisation des controverses socioscientifiques, la question des savoirs mobilisés lorsque les élèves sont engagés dans l'étude d'une QSS, dans une visée d'EC émancipatrice, est alors aussi posée. Comme discuté dans le chapitre 2 de la partie 1, nous avons établi que le contexte d'apprentissage adossé à des activités sur des QSSs réelles fournirait un certain nombre de connaissances scientifiques aux élèves (Kolstø, 2001) qui favoriserait le développement d'autres savoirs informés lorsque ceux-ci se verraient confrontés à ces questions en tant que citoyens. Cependant, la plupart des recherches menées sur la mise en place d'étude de QSSs en classe font état d'une faible mobilisation par les élèves de savoirs scientifiques (Albe, 2007 ; Sadler & Fowler, 2006). Cependant, certaines autres études (Klosterman & al, 2010 ; Dori & al, 2003 ; Yager et al, 2006) montrent une amélioration des connaissances à l'issue de l'étude d'une QSS. Même si les résultats des recherches diffèrent sur ce point, la nécessité de posséder des connaissances et de les développer semble faire l'unanimité dans l'exercice d'une citoyenneté critique, spécialement si le but poursuivi est une participation aux débats sur des questions technoscientifiques.

Même si la question de la nécessité de posséder des connaissances dans les domaines scientifiques relatifs aux QSSs pour développer une citoyenneté critique semble acquise, elle n'en demeure pas moins problématique dans leur prise en compte dans la réalité du terrain d'enseignement. Les savoirs et les pratiques relatifs aux QSSs sont eux mêmes des objets controversés et contestés. L'intégration de ces questions, dans les programmes, conduit alors les enseignants à composer avec ces savoirs non établis. Ils se trouvent alors confrontés à un enseignement qui leur demande de rompre avec la tradition de présenter des savoirs établis dans une conception progressiste des sciences (Albe, 2007). La prise en compte de ces nouveaux types de savoirs dépend alors des enjeux éducatifs que ces enseignants considèrent. Ils se trouvent dans une posture où ils ne peuvent plus apporter une réponse unique. Il leur faut envisager les savoirs de manière pluridisciplinaire dans la mesure où la complexité d'une QSS n'est pas une question disciplinaire. La diversité des savoirs mis en jeu, reconnus dans le champ de la didactique comme des savoirs scolaires, des savoirs naturels et sociaux et des savoirs et pratiques de référence dans des groupes (Albe, 2007), amène également les enseignants à construire des activités et à choisir des ressources documentaires dans lesquels sont véhiculés ces savoirs de différente nature.

Notre étude exploratoire des visées d'EC d'enseignants de collège et de leurs pratiques d'enseignement des thèmes de convergence, développée au chapitre 4 de la partie 1, apporte quelques éléments concernant ces points. Une part non négligeable des enseignants abordent l'importance d'ancrer l'enseignement des thèmes de convergence dans le quotidien de l'élève et d'aborder des thèmes qui « *ne sont pas strictement scolaires* » faisant appel à des « *savoirs non établis* » ou encore à des « *savoirs non disciplinaires* » (leurs propres termes) dans une visée émancipatoire d'ECc. Par ailleurs, ils pointent les difficultés à mettre en œuvre des dispositifs favorisant la prise en compte de ces savoirs comme détaillé au chapitre 4 de la partie 1.

La nécessité d'avoir des connaissances relatives aux QSSs pour participer aux débats citoyens et aux prises de décisions en matière de QSSs, mise en évidence à travers la littérature en socio-politique et une orientation similaire prise par une visée la recherche en didactique sur les QSSs, nous a engagée à la considérer comme une dimension caractéristique d'une EC critique.

- Dimension engagement

Dans notre revue de littérature en socio-politique, nous avons souligné la demande faite par les citoyens de participer aux décisions politiques autrement que par le vote. L'historien Rosanvallon (2006), spécialiste de l'histoire de la démocratie et du système politique français fait état à propos de cette demande sociale que : « *Les citoyens acceptent de moins en moins de se contenter de voter ou de donner leur blanc-seing à ceux qui les représentent. Ils veulent voir leurs opinions et intérêts plus correctement et plus continûment pris en compte* ». Cette façon d'envisager la participation aux prises de décisions politiques s'est d'ailleurs étendue aux questions technoscientifiques par une remise en cause de la « société de progrès » comme développée au chapitre 1 de la partie 1. Elle fait apparaître, selon nous, une prise de responsabilité du citoyen à propos des décisions. Les citoyens engagés alors dans des délibérations sur ces questions de société peuvent alors jouer un rôle de régulateur dans les décisions technoscientifiques (Barthe, 2002 ; Feenberg, 2004 ; Sclove, 2003) et ainsi les réorienter. Dans une prise en compte d'une citoyenneté active comme discutée au chapitre 1, la délégation de la décision n'est plus à l'ordre du jour. C'est le citoyen autonome qui se réapproprie le pouvoir de décider.

Cela suppose alors que le citoyen participe aux débats publics et autres dispositifs délibératifs comme nous l'avons discuté dans le chapitre 1 en nous intéressant aux forums hybrides (Callon & al, 2001). Cette participation de certains citoyens, qui s'engagent dans la voie des délibérations, met en avant la volonté d'exprimer leur opinion et de la confronter à celle d'autrui. D'après Blondiaux et al (2002), la confrontation d'idées dans les espaces délibératifs contribuerait à une « montée » en généralité, c'est à dire que cela forcerait les citoyens au mieux à singer la vertu, les poussant à mettre en cohérence leurs discours et leur actes ainsi qu'à favoriser une prise en compte des argumentations divergentes. Il faut donc convaincre les citoyens de participer aux délibérations même si ils n'ont pas l'assurance d'être entendus et que des critiques sont formulées à l'encontre de certains dispositifs délibératifs[36]. Au regard de la littérature en socio-politique, la nécessité d'engager sa responsabilité en tant que citoyen actif et critique, nous conduit alors à considérer 3 critères dans notre dimension « engagement » ; Un premier pas vers cet engagement dans l'exercice d'une citoyenneté critique suppose que le citoyen exprime son opinion. Un deuxième pas le conduisant sur ce chemin est la nécessité de le confronter à celui des autres pour engager des discussions qui peuvent amener les citoyens à proposer diverses orientations. Le dernier pas vers une autonomie responsable du citoyen serait alors de prendre par aux décisions visant à influencer les choix politiques.

Du côté de la recherche en didactique des sciences dont l'objet d'étude est la scolarisation des QSSs, nous retrouvons aussi cette volonté d'engager les élèves dans la voie des prises de décision comme une visée d'EC que nous avons identifiée dans notre revue de littérature au chapitre 2 de la partie 1. Roth et al (2004) expriment clairement cette position quand ils soulignent que l'expression de la voie, la responsabilité et l'impact des décisions, sont les clés d'un engagement critique et responsable. Certaines recherches s'inscrivent dans ces orientations en développant des recherches qui contribuent à développer une ECc, comme détaillées dans le chapitre 2 Elles mettent en place des dispositifs impliquant des QSSs pour lesquelles les élèves ont à prendre des décisions sur des questions personnelles (Levinson, 2004) ou des décisions sur des questions globales (Böttcher & al, 2013 ; Grace,

[36] Le sociologue Barthe (2002, 2006) dont les recherches se centrent sur les controverses sociotechniques et les politiques publiques relatives aux « risques collectifs »précise que ces procédures de consultation sont régulièrement dénoncées comme des « paravents » destinés à légitimer à postériori des décisions déjà entérinées. Ces dispositifs seraient considérés alors comme des outils de manipulation des citoyens. Pour plus de détails, voir chapitre 1 et chapitre 6.

2009). L'intention est d'étudier comment les élèves prennent des décisions (Grace, 2009) et de tester des outils de prise de décision (Böttcher & al, 2013 ; Ratcliffe, 1997). Les enjeux éducatifs visés, dans une orientation d'EC émancipatrice, sont alors de permettre aux élèves d'exprimer leurs opinions, de se confronter aux autres et de s'outiller quant au processus de prise de décision.

Cela suppose aussi que sur le terrain d'enseignement ordinaire, des dispositifs adaptés, propices aux développement de ces compétences citoyennes puissent être mis en place et que les enseignants se placent dans une posture de dialogue (Levinson, 2004) comme détaillée au chapitre 6. L'analyse de l'étude exploratoire des pratiques des enseignants que nous avons menée à ce propos et qui est présentée au chapitre 4, fait apparaître que des dispositifs spécifiques sont construits par un tiers des enseignants ayant participer à l'enquête dans le but de contribuer à une ECc à travers l'enseignement des Thèmes de convergence qui impliquent des QSSs. Dans leur conception d'EC, ils insistent sur la contribution des ces dispositifs à la formation de «l'esprit critique » et à la « construction d'une opinion » des élèves. Aucun d'eux n'a envisagé une formation à la prise de décision. Dans une des orientations du curriculum, celle qui semble promouvoir une orientation émancipatrice, il est inscrit au programme de Sciences que les élèves devront être capables de prendre des décisions dans les domaines sociaux, éthiques et politiques.

- Dimension argumentation

La nécessité pour les citoyens d'un espace de délibération et d'un cadre où se joue un processus d'argumentation (Pirotte, 2007), de confrontation d'arguments qui met à jour les différents point de vie des différents acteurs engagés dans la question débattue semble acquise au regard de notre revue de littérature en socio-politique développée au chapitre 1. Mais qu'en est-il de la pris en compte de la formation à l'argumentation dans le domaine de la recherche à propos des QSSs ?

Comme établi lors de notre revue de littérature au chapitre 2, de nombreuses recherches se penchent sur l'argumentation à propos des QSSs avec deux visées dominantes : améliorer la compréhension des concepts scientifiques que convoque l'étude d'une QSS et développer les compétences argumentatives des élèves (Zohar & al, 2002). Bien que les recherches soient partagées en ce qui concerne l'amélioration du niveau d'argumentation des élèves lors de l'étude d'une QSS, l'ambition éducative est de préparer les élèves à participer aux débats en tant que citoyen. L'enjeu social est alors d'étudier à quelles conditions la participation des citoyens aux choix associés est envisageable. Certains s'engagent dans des recherches sur des formations à l'argumentation des élèves (Zohar & al, 2002) et d'autres se centrent en particulier sur le débat comme outil de formation à l'argumentation (Molinatti, 2007, 2010). Les résultats pointent en général des difficultés d'élèves à argumenter en mobilisant des connaissances scientifiques et mobilisent essentiellement des savoirs naturels et sociaux basés sur des expériences personnelles et des valeurs. Bien que Sadler et al (2006) attribuent à cette finalité de promotion de la participation démocratique informée, une vision idéaliste de la formation à l'argumentation, d'autres études mettent en avant une augmentation du niveau d'argumentation au sens de Osborne, Enduran et Simon (2004) et nous font dire qu'il faut persévérer dans cette voie dans le cadre du développement d'un ECc. Il apparaît nécessaire d'examiner les contenus des arguments et les procédés d'argumentation propre à l'interaction sur des QSSs qui ont la particularité d'être ancrée dans un contexte sociopolitique. Par ailleurs il apparaît que les élèves ont recours à des procédés rhétoriques impliquant des argumentations fallacieuses (Albe, 2005). Il nous semble que confronter les élèves à ce type d'argumentation peut

contribuer à cette formation à l'argumentation pour qu'ils soient capables de les déceler dans les discours publics.

C'est pourquoi, nous avons développé cette dimension « argumentation » dans notre modèle en lien avec le développement des capacités argumentatives et la capacité à déceler des argumentations fallacieuses.

- Dimension enjeux

Dans notre dimension « enjeux », nous considérons l'identification par les citoyens de ceux qui sont liés aux QSSs, c'est à dire les enjeux économiques, politiques, sociaux et éthiques. Il est possible de considérer au regard de notre revue de littérature en socio-politique qu'un « réveil » du citoyen s'est opéré dans les années 1970 lorsque la sphère publique a été secouée par les grandes polémiques sur des questions environnementales et de stockage des déchets nucléaires. La population s'est alors questionnée sur les enjeux industriels qui ont guidé un bon nombre de décisions considérées alors comme éthiquement inconcevables. Le « réveil » s'est poursuivi avec les « affaires » de la « vache folle » et du « sang contaminé » où la prise de conscience des enjeux économiques et politiques qui se jouaient a engendré une méfiance des citoyens envers leurs représentants politiques et la recherche scientifique. Bonneuil (2004), historien des sciences et membre de la fondation Sciences Citoyennes parlent de politisation des sciences et des techniques. Le citoyen conscient de ces enjeux qui se jouent, refuse de déléguer les décisions et remet en cause la « société de progrès ».

Pour le mouvement de recherche sur les QSSs, il s'agit de s'intéresser à la prise en compte par les élèves, des aspects sociaux, économiques, éthiques et politiques dans le cadre de l'étude d'une QSSs, dans une visée d'ECc. Les études qui se sont penchées sur cet objet ne sont pas unanimes quant aux résultats dans la prise en compte de ces aspects. Ils sont cependant d'accord pour considérer que l'identification de ces aspects est essentielle dans la compréhension de la complexité d'une QSS. De manière générale, les recherches de Larochelle et al (2001), de Bader (2001, 2003) et celle de Molinatti (2007, 2010) font état du peu de référence aux aspects éthiques et politiques des questions traitées. Molinatti (2007, 2010) précise que les élèves se sont centrés sur les aspects scientifiques de la question. Larochelle et al (2001) attribue cela à une déconnection entre les sciences scolaires et le monde réel, alors que Bader (2001, 2003) avance que c'est le résultat d'une survalorisation des sciences dans nos sociétés qui fait passer au second plan les aspects économiques et politiques liés à la question du réchauffement climatique. Par contre, France et al (2010) établissent dans leur recherche que les élèves sont conscients des enjeux éthiques des applications des sciences et de leurs conséquences sur leur vie sociale.

Pour ce qui est du terrain d'enseignement, les instructions officielles cadrant l 'enseignement des thèmes de convergence et des disciplines du pôle scientifique élargi stipulent que les élèves doivent avoir conscience des enjeux de société. Ils font référence aux enjeux énergétiques dans les programmes de sciences physiques mais ne précisent pas ce que sont ces « enjeux ». Quelques enseignants de notre étude exploratoire ont précisé aussi l'importance de la prise de conscience des enjeux de société sans préciser non plus ce qu'ils entendent dans l'utilisation de ce terme. Un enseignant les a mis en lien avec l'implication futur des élèves dans des choix de société en se plaçant dans une orientation émancipatrice de la citoyenneté. Un seul enseignant a évoqué la question des enjeux politiques en matière de choix énergétiques.

Confrontée à ces différents éléments, il nous semble impossible que le citoyen critique n'envisage pas les QSSs en lien avec les enjeux, éthiques, socio-politiques et économiques dont elles ne peuvent pas s'affranchir puisqu'ils participent à sa complexité.

- Dimension information

Discutée au chapitre 1, la philosophie de Dewey (2003) défend une « citoyenneté active et informée » qui doit être construite sur la formation d'un public actif mais aussi sur « sa capacité d'enquête » ; Cette conception nous renvoie au développement des capacités du citoyen à s'informer. Face à la perte de confiance dans les représentants politiques lors des différentes affaires telles que « la vache folle » et « le sang contaminé », point développé au chapitre 1, les citoyens se sont tournés vers d'autres sources d'information. Ces nouveaux espaces, qualifiés par Callon et al (2001) de forums hybrides, permettent au citoyen de relativiser la valeur des informations scientifiques contradictoires qui se croisent et qui donnent une information plus discutée que lors de simulacres de débats dans l'espace télévisuel (Halimi, 1999). La télévision, premier média de masse[37] touchant des citoyens de tous âges et de toutes couches sociales, est souvent accusée de façonner les discours, d'être dépendante de ses financements, de l'audimat (Bourdieu, 1996) et de s'adapter à la demande de son public. Dans ce cas, que devient de la pluralité des points de vue et de la transparence des informations ? Le recours à des sources d'information comme la TV et l'Internet, deuxième moyen d'information[38] des français pose la question du décryptage de ces médias et de la formation du citoyen à cet exercice : qui parle ? Au nom de qui ? Dans quel but ? Qui donne les infos à qui ? Qui finance ces médias ? La question d'une formation à l'expertise de l'information est considérée par certains chercheurs en didactique des sciences dont l'objet d'étude est la scolarisation des QSSs. Ils se penchent sur ces questions dans une visée d'EC que nous reconnaissons comme une ECc comme examinée au chapitre 2. C'est le cas de Kolstø (2001) qui étudie les stratégies des élèves lorsqu'ils choisissent des documents « papier » et les critères suivant lesquels ils le font. Witzig et al (2011) s'intéressent quant à eux à l'évaluation des sources Internet et des informations recueillies qui contribuent à construire les connaissances et les opinions des élèves dans l'étude d'une QSS[39]. L'objectif de cette étude est de documenter la recherche en didactique des sciences sur les caractéristiques des sources retenues par les élèves et sur leurs critères de choix. Leur enjeu éducatif est de former les élèves à l'expertise des sources et de l'information en fournissant un guide d'aide comme le font Klosterman et al (2008) dans une visée de formation critique. La formation des élèves à l'expertise de l'information semble alors apparaître comme une nécessité si le but recherché est de contribuer à la construction d'un citoyen capable de démêler le « vrai » du « faux » et d'appréhender les enjeux qui orientent l'information pour tenter d'échapper à une forme de manipulation.

Par ailleurs, les quelques enseignants de notre étude exploratoire présentée au chapitre 4, qui se plaçaient dans une visée émancipatrice d'EC ont aussi insisté sur la nécessité de former les élèves à la recherche documentaire et à l'évaluation d'information spécifiquement pour les recherches dans l'Internet.

Ces différents éléments issus de la socio-politique, de la didactique et des pratiques déclarées des enseignants, nous portent à considérer cette dimension « information » dans ces deux critères : rechercher de l'information et expertiser de l'information. Selon nous, il n'est pas possible de faire l'économie, dans une visée d'ECc, d'une formation à la recherche et à l'expertise d'informations, spécialement lorsqu'il s'agit de QSSs qui mettent en jeu des

[37] D'après le sondage CSA de 2012, 74% des français utilisent la TV comme source d'informations.

[38] D'après le sondage CSA de 2012, 40% des français utilisent l'Internet comme source d'informations.

[39] La QSS considérée dans cette recherche est l'utilisation des cellules souches embryonnaires.

informations contradictoires et souvent provisoires du fait des liens qu'elles entretiennent avec des savoirs non établis.

## 3. L'approche par le Design- Based research (DBR)

Les différents articles, dont l'objet est le DBR, attribuent la maternité du terme « design-based classroom setting » ou « design experiment » à Brown (1992). Elle écrit que c'est le besoin de méthodologies nouvelles pour comprendre la complexité de l'apprentissage et la nécessité de prendre en compte les considérations des tentatives antérieures visant à réorganiser les milieux scolaires qui l'ont engagée dans des expériences nouvelles de conceptions, destinées à transformer les salles de classe jusqu'alors envisagées comme des laboratoires de recherches universitaires, en environnements d'apprentissage qui favorisent la pratique réflexive des élèves, des professeurs mais aussi des chercheurs. Il apparaît alors dans sa conception de la recherche en éducation que le contexte n'est donc plus à considérer comme une variable extérieure et que les élèves sont vus comme des participants et non pas comme des sujets, point de vue que nous partageons.

Suivant les approches du DBR, l'accent peut être mis sur la production ou la révision de théories ou sur l'amélioration des pratiques éducatives. Pour Barad et Squire (2004), le DBR est une série d'approches qui visent à produire des théories nouvelles, des artefacts et des pratiques qui prennent en compte les environnements d'apprentissage. Collins, Joseph et Bielaczyc (2004) rejoignent cette orientation centrée sur la construction de théorie quand ils considèrent que les « design experiments » ont été développé comme des moyens de tester et d'affiner des théories antérieures conduisant à une révision constante de celle-ci en fonction de l'expérimentation jusqu'à éliminer tous les points qui ne « marchent pas ». Ceux qui envisagent le DBR avec une visée d'amélioration des pratiques éducatives comme Wang et Hannafin (2005) précisent que c'est une méthodologie souple visant à les améliorer à travers une analyse itérative basée sur une collaboration entre chercheurs et praticiens. Ils soulignent par ailleurs que cela se fait dans des situations réelles qui conduisent également à élaborer de principes de conception des designs. Quant à Bell (2004), pour lui, les chercheurs qui s'engagent dans cette voie ont pour visée de comprendre comment organiser des situations d'apprentissage innovantes dans le contexte habituel scolaire et de développer en même temps de nouvelles perspectives théoriques sur l'apprentissage. Nous comprenons bien que cette méthodologie est basée sur des théories et qu'elles s'ancrent dans le monde réel par la conception de situations d'apprentissage et d'enseignement. C'est en analysant ces interventions que traduit Sandoval et Bell (2004) par *« When it works, how it works and for who it work ? »* qu'une révision du design est possible et qu'un raffinement du modèle théorique qui oriente sa construction sont possibles.

Les auteurs du DBR collective (2003) soutiennent que le DBR qui allie recherche pédagogique empirique avec la conception fondée sur la théorie des milieux d'apprentissage est précieuse pour comprendre quand et pourquoi les innovations éducatives « marchent » ou ne « marchent pas » dans la pratique. De plus, ce qui caractérise le DBR collective est une affirmation forte de collaboration entre les chercheurs et les praticiens dont le but est d'améliorer les méthodes de recherche enracinées dans la conception d'environnements d'apprentissage. Cela pourrait, d'après eux, permettre également de combler le fossé de crédibilité en science de l'éducation. Nous comprenons ainsi l'importance centrale de la recherche sur le design dans une visée d'amélioration de l'apprentissage tout en fournissant des connaissances utilisables pour alimenter des modèles et des théories. Une des visées du

DBR est de partager les théories qui aident à véhiculer leurs implications pertinentes dans la conception des situations de classe auprès des praticiens et autres concepteurs pédagogiques.

Cependant, il nous apparaît aussi nécessaire d'éclaircir ce que sont les théories mises à l'épreuve dans cette approche de DBR. Tiberghien (2009) nous a été d'une aide précieuse dans la compréhension de cette approche. Elle avance que les grandes théories comme la transposition didactique (Chevallard, 1991), le socioconstructivisme (Vygotski, 1934, 1997), la théorie des situations (Brousseau, 1998) qui orientent les recherches et les chercheurs ne peuvent pas fournir de modèle précis pour la mise en œuvre concrète en classe. DiSessa (2006) souligne d'ailleurs à ce propos que même si plusieurs chercheurs s'inscrivent dans une théorie générale de l'apprentissage, cela conduit à différentes conceptions de situations. C'est pourquoi l'approche DBR implique de construire des « théories spécifiques » (DBR collective, 2003) qui « travaillent » pour la conception des situations d'apprentissage et d'enseignement. Tiiberghien (2009) nous donne d'ailleurs à voir la construction d'une « théorie spécifique », la « théorie des deux mondes » construite pour l'étude de l'enseignement de la physique dans le secondaire. Cette théorie spécifique permet de passer des théories et des modèles de la physique à des objets physiques auxquels les élèves sont confrontés dans le contexte concret de la classe de science.

C'est pourquoi, le modèle de Albe (2007) que nous utilisons pour la conception de notre situation de classe et qui peut être mis à l'épreuve par les résultats de notre étude empirique s'inscrit, comme construit par son auteure, dans le processus de DBR, dans la mesure ou son modèle est spécifique à la scolarisation d'une QSS en classe et construit à partir de grandes théories du fonctionnement des savoirs, de l'apprentissage des élèves et de l'action enseignante.

Notre choix de nous inscrire dans cette approche nous engage à envisager une collaboration avec les enseignants dans la mise en œuvre d'une situation authentique. Dans le cadre d'une approche DBR, notre posture ne peut pas être celle de l'observateur mais celle de l'intervention. Il est également impératif de ne pas passer sous silence les résultats négatifs, c'est à dire ce qui ne « marche pas » puisqu'ils permettent de réarranger le design au même titre que les résultats positifs permettent de confirmer certains choix. Le protocole de design doit, selon diSessa et Cobb (2004), être souple car il doit pouvoir être modifié en cours d'expérimentation.

Nous avons également à l'esprit les difficultés qu'entrainent cette approche (Sandoval & al, 2004) comme la difficulté à organiser l'ensemble d'un tel processus, l'ensemble des conjonctures du design changeant, la non reproductibilité du design, la quantité importante de données et la nécessité de confronter de nombreuses expériences pour oser une généralisation « humble ». Même si nous avons à l'esprit ces difficultés liées à l'approche DBR, une autre réalité s'impose à nous : il n'est pas possible dans notre travail de thèse, par manque de temps, de réaliser des itérations comme l'approche DBR nous engage à le faire pour mettre à l'épreuve les théories spécifiques et améliorer les pratiques éducatives.

## 4. Questions de recherche

M'inscrivant dans la promotion d'une participation démocratique des citoyens dans les débats et les décisions en matière de QSSs, nous nous sommes positionnée à l'issue de la partie 1, intitulée « Citoyenneté, un concept dynamique et mouvant », en faveur de la construction d'un citoyen critique. C'est pourquoi nous nous sommes particulièrement interrogée sur l'enseignement des thèmes de convergence au collège qui impliquent la prise

en compte, par les disciplines du pôle scientifique élargi, de questions qui agitent la sphère publique et qui sont reconnues par un mouvement de recherche en didactique comme des QSSs.

Une des visées éducatives de ce courant de recherche dont l'objet d'étude est la scolarisation des QSSs est une EC qui vise à construire un citoyen capable de participer aux débats et aux prises de décisions comme nous l'avons discutée au chapitre 2.

Cette orientation d'EC que nous avons qualifiée d'EC critique, soit ECc, est aussi envisagée par une orientation du curriculum cadrant l'enseignement au collège, comme exposée dans le chapitre 3, ainsi que par une minorité d'enseignants de collège, comme discutée au chapitre 4.

Ces convergences de visées d'EC, discutées au chapitre 5, nous ont engagée à nous questionner sur une possible contribution de l'enseignement des QSSs à la construction d'une ECc pour la participation aux débats publics et aux prises de décisions relatives à ces questions.

Le mouvement de recherche qui milite pour la scolarisation des QSSs et qui défend la participation à ces débats et aux prises de décisions, a recours à l'implantation en classe de dispositifs de débats suivant des modalités différentes, dont certaines sont bien proches de celles des débats citoyens où se croisent différents acteurs de l'espace public. Nous avons discuté de ces différentes formes de débat au chapitre 6 et établi et conclut, au regard de la littérature, que certaines d'entre elles semblaient propices à l'étude de la complexité d'une QSS.

Comme développé dans ce chapitre, nous avons construit une ébauche de modèle d'ECC qui vise à caractériser ce que nous entendons par ECc et pour lequel nous avons développé 5 dimensions dont certaines impliquent particulièrement des pratiques discursives. C'est pourquoi, nous nous intéressons certes, à la contribution des QSSs à une ECC, mais spécifiquement à la pratique du débat par les élèves dans une visée de participation citoyenne aux débats publics et aux prises de décisions. Notre première question de recherche est ainsi formulée :

**(1) L'étude d'une QSS, par la pratique du débat, dans le cadre des thèmes de convergence, contribue-t-elle à la construction d'une citoyenneté critique dont l'enjeu éducatif est de permettre à l'élève de participer aux débats publics et aux prises de décision ?**

Nous avons discuté aussi l'importance de la dimension connaissances de notre modèle dans son interdépendance avec les autres dimensions d'une ECc. Les résultats de certaines recherches, abordés précédemment, pointent des difficultés d'élèves à argumenter en mobilisant des connaissances scientifiques. Ceux-ci mobilisent essentiellement des savoirs naturels et sociaux basés sur des expériences personnelles et des valeurs. Cela a amené certains chercheurs (Sadler et al, 2006) à considérer que la promotion de la participation démocratique informée est une vision idéaliste de la formation à l'argumentation. Nous cherchons à déterminer si les élèves de notre étude mobilisent des savoirs scolaires et des concepts scientifiques dans leur argumentation et si une visée de participation démocratique informée est alors envisageable. Notre deuxième question est formulée comme suit :

(**2) La mise en place d'une tel dispositif permet-il aux élèves de mobiliser des savoirs scolaires relatifs à la QSS traitée ?**

# Partie 3

Un débat finalisé par une décision en classe de cinquième sur la question des ondes Wi-Fi

# Introduction

La mise en œuvre des débats est envisagée comme une approche propice à la scolarisation des controverses comme discutée dans la partie 2. Cela nous semble également une voie porteuse pour étudier la contribution de ces QSSs à une ECc que nous avons caractérisée par la construction d'une ébauche de modèle d'ECc développé dans la partie 2. Cette orientation d'EC dont l'enjeu éducatif est la promotion de la participation démocratique des citoyens aux débats et aux décisions en matière de QSSs est celle dans laquelle nous nous positionnons pour mener notre travail empirique.

Nous cherchons à répondre à nos questions de recherche dans le but de fournir quelques éléments pour la didactique des QSSs. Par ailleurs, nous inscrivant dans une approche de DBR comme exposée dans la partie 2, nous cherchons aussi à donner l'opportunité à des élèves de s'exercer à ce que nous considérons comme une citoyenneté critique que nous avons développée à travers la partie 1 de ce manuscrit.

C'est avec à l'esprit notre cadre théorique et nos questions de recherche, que nous avons conçu notre dispositif de recherche empirique, soit la mise en place d'un débat avec des élèves de cinquième sur la question de l'installation de l'Internet par Wi-Fi ou par fil dans leur collège.

Il s'agit dans le premier chapitre, de présenter la séquence mise en place, les choix qui ont été faits, guidés par notre cadre théorique, ainsi que les données recueillies pour l'analyse.

Dans un deuxième chapitre, nous développons le cadre et les outils d'analyse que nous avons choisis pour l'analyse de ces données et qui prennent en charge les différentes dimensions de notre ébauche de modèle d'ECc adossé à la scolarisation des QSSs.

L'analyse des savoirs mobilisés par les élèves, des interactions argumentatives, de leur expertise documentaire et de leurs prises de décision est exposée dans les chapitres qui suivent.

Les résultats de ces analyses qui sont présentés dans ces chapitres, sont discutés au fur et à mesure dans leur contexte, mais ils seront discutés dans une partie 4, à la lumière de nos revues de littérature ainsi que de notre cadre théorique.

# Chapitre 8

# Conception du dispositif de recherche et d'éducation

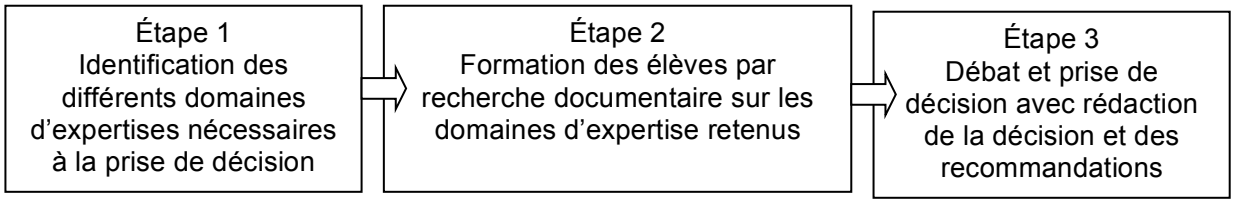
Dans ce chapitre, nous présentons la conception et la séquence construite pour répondre aux enjeux de notre recherche. Elle a été conçue à partir de notre cadre théorique (chapitre 6, partie 2), soit dans le cadre du modèle de scolarisation des controverses socioscientifiques proposé par Albe (2007) et d'une ébauche de « modèle » d'ECc que nous avons construit. Elle a été également élaborée dans le respect de certains objectifs et choix didactiques des enseignants volontaires pour participer à cette recherche conforme à notre approche méthodologique de DBR. Dans un premier temps, nous précisons quelques points particuliers orientés par notre cadre et des éléments de notre revue de littérature sur la scolarisation des QSSs (chapitre 6, partie 2) : le choix du dispositif implanté lors de la séquence, c'est-à-dire le débat finalisé par une décision, les acteurs concernés par cette séquence, le choix de la QSS traitée et quelques points d'organisation négociés avec les enseignants pour une adaptation au « terrain ». Ensuite nous présentons, séance par séance, les activités de la classe et leur conception en lien avec le cadre théorique, précisons les données récoltées pour répondre à nos questions de recherche.

## 1. Le choix du débat finalisé par une décision

Lors de notre revue de littérature menée à partir de recherches empiriques utilisant le débat comme modalité d'étude d'une QSS en classe (chapitre 6, partie 2), nous avions construit une typologie des différents types de débats implantés dans des classe par des chercheurs. Certains sont menés en groupe classe autour de situations réelles ou de situations fictives mais plausibles proches du quotidien de l'élève avec une visée d'action socio-politique. D'autres sont organisés en petits groupes sur des questions personnelles ou de politique globale devant mener à une décision. Des modalités de débats tels que des jeux de rôles ou des simulations de débats publics. Enfin, des délibérations impliquant des scientifiques sont organisées, comme sur des oppositions binaires entre scientifiques ou lors de réelles rencontres avec des scientifiques. Au regard de l'étude de notre corpus, les débats organisés autour d'une question réelle proche du quotidien de l'élève ainsi que les conférences de citoyens simulées apparaissent comme propices à l'étude d'une QSS en contexte scolaire. Ces dispositifs éducatifs qui sont d'ailleurs bien proches des débats de citoyens où se côtoient différents publics donnent l'occasion aux élèves de débattre entre pairs, de construire des arguments à partir de sources documentaires et de s'interroger sur leur validité. C'est aussi dans ces débats que la dimension politique est abordée, comme cela a été mis en évidence dans l'étude du corpus, au delà des dimensions éthique et sociale. Nos conclusions précédentes et plus particulièrement la prise en compte du « consensus project » de Kolstø (2000), adaptation scolaire des conférences de consensus dans leur organisation

mais plus proche des conférences de citoyen dans la vision de l'auteur qui ne recherche pas nécessairement un consensus dans une visée démocratique, ont orienté le choix de notre dispositif d'étude d'une QSS. Même si ces dispositifs de consultation citoyenne reçoivent de nombreuses critiques dans la sphère publique, nous considérons qu'elles ne sont pas recevables dans leur adaptation scolaire et que l'étude d'une QSS par le débat est en adéquation avec notre visée de contribution à une EC critique. En effet, ces procédures de consultation sont régulièrement dénoncées comme des « paravents » destinés à légitimer à postériori des décisions déjà entérinées et à instrumentaliser les citoyens. Ces légitimation et instrumentalisation ne peuvent pas être pas guidées par des intérêts éducatifs dans le champ scolaire et nous conduisent à considérer la mise en œuvre de situation-débat autour des QSSs en classe, comme un objectif et un moyen d'apprentissage et non pas comme un simulacre de débat public. Nous avons ainsi construit un protocole de débat finalisé par une décision. La procédure mise en place a été relativement longue puisqu'elle s'est étendue sur 14 séances, soit 4 semaines du 6 janvier 2011 au 18 février 2011 et la dernière le 31 mars 2011. L'architecture globale du débat finalisé par une décision peut être résumée par le schéma ci-après (figure 5) dont les étapes seront par la suite reprises en détail.

Figure 5. Architecture du débat finalisé par une décision




Cette schématisation présente les trois grandes étapes s'arc-boutant sur la procédure participative du modèle des conférences de citoyens, mais modifiée pour la classe: la première est l'identification par les élèves des domaines d'expertise nécessaires d'éclaircir pour traiter la QSS retenue ; la deuxième peut être considérée comme l'équivalent de la formation du panel, soit dans l'adaptation pour la forme scolaire à la formation des élèves de la classe entière qui s'est faite par étude documentaire des différents domaines d'expertises retenus ; enfin la troisième étape est le débat proprement dit, avec prise de décision et rédaction de recommandations.

Nous y reviendrons par la suite, mais nous précisons déjà ici qu'il nous a fallu rajuster en cours de route notre design en accord avec notre approche DBR, notamment en matière d'éducation à l'information et en matière de prise de décision. Les documents étant librement choisis par les élèves dans Internet, il nous a paru nécessaire dans le cadre d'une EC critique de réaliser un travail d'éducation à l'information à l'issue de la séquence. Ce travail a consisté en une étude du contenu et des sources documentaires retenues lors de la séquence pour évaluer la fiabilité et à la qualité des éléments retenus par les élèves.

## 2. Les acteurs concernés par la séquence d'enseignement

### 2.1. Les élèves

La situation a été mise en place dans une classe de cinquième (élèves âgés de12 ans) d'un effectif de 29 élèves (14 filles et 15 garçons) d'un collège de bord de mer (Pont l'Abbé) de la région Bretagne. Les considérations pour le choix de la classe de cinquième ont été les suivantes ; Celles qui sont exprimées par les 3 enseignants volontaires pour participer au

projet lors de la première réunion de juin 2010 qui soulignaient un meilleur engagement des élèves de cet âge dans des activités à la différence d'adolescents de quatrième et de troisième pour lesquels la prise de parole et de décision autonome est rendue difficile par une identification marquée à une « tribu ». Nos considérations en tant que chercheure vont, à l'issue de notre revue de littérature dans le domaine des QSSs (chapitre 2, partie 1 et chapitre 6, partie 2), vers le constat que peu de recherches empiriques ont été menées avec des élèves de cet âge (12 ans). La majorité des recherches recensées lors de notre revue de littérature sur le débat comme modalité d'étude d'une QSS est implantée dans des lycées, voire à l'Université. Cependant la recherche de Pedretti (1999) qui a montré que des élèves de 10-12 ans pouvaient s'engager dans des prises de décisions et débattre des aspects sociaux et politiques en jeu dans une QSS, a retenu notre attention. Comme ces éléments convergeaient vers les arguments des enseignants, nous avons donc fait le choix d'implanter le dispositif en classe de cinquième. Par ailleurs, nous n'avons pas choisi la classe. Cela s'est fait en fonction des contraintes d'attribution des classes aux enseignants par la proviseure. Nous pouvons dire à la vue du bilan du premier trimestre que c'était une classe de niveau inférieure à la moyenne que quelques élèves étaient en difficulté d'ordre scolaire, psychologique ou familial.
La situation est menée avec l'ensemble de la classe, car dans une perspective interventionniste de formation de l'élève et une visée d'EC, il n'est pas tenable d'évincer une partie de la classe pour le confort logistique de la recherche. D'autre part, choisir certains élèves ou une classe en particulier me semble aller à l'encontre de la position que je défends, c'est-à-dire la démocratisation des sciences, soit les « sciences pour tous les citoyens et citoyennes » !

Du point de vue de la recherche et de l'approche DBR, il me paraît important de travailler dans le cadre ordinaire d'une classe de collège pour que les données et les résultats soient représentatifs de la réalité et puissent être considérés par les praticiens dans leur quotidien et repris à leur compte pour l'étude potentielle d'une autre QSS dans le cadre des « Thèmes de convergence ».

## 2.2. Les enseignants

A la recherche d'un terrain d'implantation pour ma recherche empirique, j'avais exposé l'objet de ma recherche à un professeur de Sciences Physiques d'un collège rencontré dans un cadre extérieur au collège. Intéressé, il avait, à l'issue de cette discussion informelle, consulté ses collègues. Il était revenu vers moi avec l'accord du chef d'établissement et 3 autres collègues volontaires : un professeur de Science de la Vie et de la Terre, un professeur de Technologie et un professeur d'Histoire- Géographie- Éducation Civique. Nous avons alors eu l'occasion de nous rencontrer plusieurs fois avant, pendant et après la mise en œuvre de la séquence dans la classe avec des objets de discussion divers (voir le tableau récapitulatif des rendez-vous et des objets de discussions en Annexe 6). Le premier rendez vous s'est tenu le 24 juin 2010 au collège lors de l'heure hebdomadaire de concertation. A l'issue de cette réunion, le professeur de Sciences Physique et la chercheure ont été reçus par le chef d'établissement et son adjoint pour exposer le projet de recherche, demander l'attribution d'une classe de cinquième pour les professeurs volontaires et discuter de différents aspects administratifs inhérents à ma présence dans l'établissement. A la rentrée 2010, le chef d'établissement a attribué effectivement la même classe de cinquième à ces professeurs volontaires. Des aménagements d'emploi du temps ont été proposés pour prendre en compte les disponibilités de la chercheure. Le professeur de Sciences Physiques a pris la charge de

professeur principal de la classe pour gérer les problèmes d'organisation interne ainsi que pour faire le lien avec les familles[40] et avec la chercheure[41]. Finalement, en janvier 2011, pour des questions d'incompatibilité d'emploi du temps entre la chercheure et les enseignants, il n'a pas été possible d'y associer le professeur de technologie. Après discussion avec les enseignants de SVT, Sciences Physiques et Histoire-Géographie sur l'importance de la posture de l'enseignant dans ces dispositifs comme étudié dans la revue de littérature sur les modalités de débat (chapitre 6, partie 2), il a été décidé que ce serait la chercheure qui mènerait les séances. Les enseignants ont été présentés aux élèves comme des observateurs et des personnes ressources qui étaient présentes soit individuellement, soit par deux suivant le planning des séances défini en concertation avec ceux-ci lors de la deuxième réunion du 1ier décembre 2010. Cette décision collective est aussi conforme à notre approche de DBR qui fait passer le chercheur de la position d'observateur à la position d'acteur du design. Le 17 décembre 2010, nous nous sommes revus à nouveau au collège pendant le déjeuner, pour discuter le choix de la QSS, des autorisations de droit à l'image et d'autres points organisationnels de la classe. La chercheure a alors rédigé une lettre à destination des parents que le professeur de science physiques s'est chargé de transmettre et de récupérer. D'autres échanges par mail ont suivi pendant toute la période de la séquence, notamment avec le professeur de SVT qui a voulu utiliser les arguments retenus par les élèves de cinquième lors de leur étude documentaire pour faire un travail d'expertise de l'information avec ses élèves de troisième. Nous avons eu avec eux des discussions à l'issue des séances qui nous ont amenée à faire des ajustements lors de la séquence comme nous le verrons dans le descriptif précis des séances dans les parties qui suivront. Le 31 avril 2011, nous avons organisé un bilan final informel à l'extérieur du collège pendant lequel les enseignants ont discuté sur la séquence, ont pointé des manques sur l'enseignement des Thèmes de convergence. Le professeur d'histoire-géographie-EC a particulièrement discuté de la forme d'enseignement de l'EC au collège, de la perception de la démocratie par les élèves et le travail qu'il y aurait à faire sur la connaissance du mode de fonctionnement du collège ainsi que sur les modalités décisionnelles au sein d'un établissement scolaire public. Ils m'ont aussi annoncé qu'ils mettaient en place une séquence collaborative du même type sur la question de la modification du tracé du littoral local et plus spécifiquement sur les problèmes liés au polder de l'Ile Tudy. Cette question avait été écartée lors de notre discussion initiale sur le choix de la question à traiter car ils la considéraient comme trop « chaude » comme nous le verrons dans le paragraphe qui suit. En juin, ils m'ont fait part, au cours d'une rencontre furtive, que les élèves avaient été plus habiles et plus critiques sur le choix des informations extraites de l'Internet concernant ce deuxième projet.

## 3. La question socioscientifique retenue

Comme ce n'est pas l'étude d'une QSS en particulier qui est l'objet de notre étude mais l'articulation entre les QSSs et l'EC critique via les thèmes de convergence, le choix de la QSS restait ouvert. Le choix de la question s'est fait avec les enseignants aux cours de la réunion du 24 juin 2010 autour de critères fournis par la chercheure sur la nature même d'une QSS, soit qu'elle doit être controversée dans le champ scientifique comme dans le champ social et sur les caractéristiques établies par notre revue de littérature sur le débat comme modalité

40 Information des familles sur le projet de recherche, autorisation de droit à l'image et demande de compléter des questionnaires en lien avec le projet.

41 Gestion des absences des élèves, des modifications d'emplois du temps et autre événement ayant une incidence sur l'organisation des séances.

d'étude d'une QSS (chapitre 6, partie 2). En effet, nous avions conclu que les élèves s'engagent de façon plus forte lorsque les questions sont réelles ou plausibles avec prise de décision et qu'elles les interpellent dans leurs pratiques quotidiennes ou lorsqu'elles sont fortement médiatisées. Certaines recherches dans ce domaine pointent le manque d'intérêt des élèves pour des questions éloignées de leur vécu personnel.

Des propositions ont été faites par les enseignants et la chercheure qui connaît bien le contexte local également. Les 5 premières étaient des questions de préoccupations locales, réelles et d'actualité : (1) L'installation des hydroliennes dans l'estran[42], (2) l'impact de l'homme sur le littoral avec la construction du polder de L'Ile Tudy situé à 10 minutes de la ville d'implantation de la recherche, (3 ) la pollution liée aux pisciculture installées sur les rivières locales, (4) la pollution de la nappe phréatique locale par les nitrates liée à l'agriculture intensive et la bulbiculture créant un problème sanitaire mis en lien avec la prolifération des algues vertes et (5) l'installation d'Internet par Wi-Fi ou filaire dans le collège. La sixième proposition est une préoccupation locale et réelle, mais pas d'actualité au moment de la recherche mais récurrente dans l'histoire régionale : (6) la marée noire. La septième proposition est une préoccupation réelle, d'actualité mais non spécifiquement locale : (7) la fabrication des panneaux solaires. La huitième et dernière proposition est : (8) l'enfouissement des déchets radioactifs dans le granit breton. C'est une préoccupation fictive mais plausible et en rapport avec une préoccupation départementale, le démantèlement non abouti de la centrale nucléaire de Brennilis située dans le nord du département.

La discussion a eu lieu autour des critères présentés par la chercheure, de la difficulté de certaines notions scientifiques associées à certaines questions et de la vivacité trop importante de certaines au niveau locale. C'est ainsi que la question de la marée noire a été écartée car pas d'actualité au moment de notre recherche. Les questions (7), (8) ont été évincées également à cause des concepts trop complexes pour de jeunes élèves d'après les enseignants (géologie, atome, radioactivité). L'activité économique des environs est centrée sur deux pôles, un « pôle mer » avec 3 ports de pêche artisanale qui en fait la première région de France de production de pêche fraîche et un « pôle terre » avec notamment un développement de la bulbiculture en zone sableuse. La pollution par les nitrates et la prolifération des algues vertes dans la baie en fait une question épineuse au niveau de la municipalité, de la population et des parents d'élèves qui travaillent dans ces deux secteurs. Ils n'ont pas oublié la médiatisation à partir de 2009 sur le fait que les algues vertes ont tué un homme ! Les enseignants n'ont pas souhaité s'engager dans cette voie. Respectant leurs appréhensions, les questions (3) et (4) ont été écartées.

A l'issue des discussions, il est apparu que la proposition (5) était une bonne candidate pour un débat avec des élèves de cinquième tant sur les concepts scientifiques associés que sur ses caractères local, réel et concernant leur vie quotidienne. La formulation de la question pour les élèves a été la suivante : *« Nous voulons installer Internet partout dans le collège. Devons nous installer du Wi-Fi ou du filaire ? ».* Cette question remplit nos critères même si elle n'est plus autant médiatisée qu'avant. Par contre, nous pouvons considérer qu'elle reste médiatisée dans l'univers proche de nos adolescents via des campagnes de sensibilisation autour de la téléphonie mobile qui touchent l'élève dans son quotidien scolaire et extra scolaire. Par ailleurs, cette question peut être considérée comme une question globale concernant tous les citoyens et comme une question locale on la replace dans le contexte de l'installation d'Internet dans leur collège. La notion d'onde n'est pas traitée dans les

[42] L'estran est la partie du littoral situé entre les limites extrêmes des plus hautes et des plus basses marées et constitue un biotope particulier.

programmes de sciences du collège, mais elle semblait cependant accessible pour des élèves de cinquième d'après l'expertise des enseignants. De plus cette question semblait être une question qui pouvait mobiliser des domaines d'expertise différents facilement identifiables pour les élèves en vue de traiter la question dans sa complexité.

## 4. Construction de la séquence

Avec à l'esprit notre double visée de recherche et d'éducation, cette séquence a été conçue pour répondre bien sûr à nos questions de recherche concernant la contribution de la pratique du débat sur une QSS et à une ECc, mais aussi avec un objectif éducatif : donner l'opportunité à des jeunes collégiens de s'essayer à l'exercice d'une ECc en se confrontant à la complexité d'une QSS en leur permettant d'en débattre, de prendre position de façon documentée et argumentée et de se confronter à l'expertise d'informations. Nous avons déjà signalé que dans le cadre de l'approche de « Design-based Research», nous avons été amenée à modifier notre séquence en fonction de ce qui a été observé à l'issue des séances menées. Nous présentons ci-dessous un tableau récapitulatif des 14 séances (tableau 6) qui tient compte de ces réarrangements. Nous détaillons dans les paragraphes qui suivent, le déroulement de chaque séance, les orientations théoriques prises en compte dans leur conception, les ajustements éventuels faits ainsi que les données recueillies pour l'analyse.

Tableau 6. Récapitulatif des séances de la séquence mise en place dans la classe

| Numéro de la séance et intitulé général | Contenu de la séance | Dates et horaires | Modalités |
|---|---|---|---|
| Séance 1<br>Présentation générale de l'activité | Phase 1 : présentation de l'activité et de la QSS retenue<br>Phase 2 : Identification des domaines d'expertise par les élèves<br>Phase 3 : Discussion sur les moyens d'information utilisés par les élèves. | Le 6 janvier 2011<br>13H-14H | Classe entière<br>Présence des professeurs de SVT et Sciences Physiques<br>Intervention menée par la chercheure |
| Séance 2<br>Recherche documentaire sur le domaine d'expertise « Santé » | -Recherche des mots clés nécessaires à la recherche de documents<br>-Recherche de 2 ou 3 documents<br>-Impression des documents<br>-Rédaction des réponses sur la « feuille renseignements sur le document » pour chaque document sélectionné | Le 13 janvier 2011<br>13H-14H | 10minutes<br>Classe entière<br>45minutes<br>Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence des professeurs de SVT et Sciences Physiques |
| Séance 3<br>Extraction des arguments des documents domaine « Santé » | -choix de 2 ou 3 arguments par document<br>-écriture de arguments sur des feuilles vierges A4 | Le 13 janvier 2011<br>14H-15H | Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur de Sciences Physiques |
| Séance 4<br>Mise en commun des arguments | A l'aide du document synthèse des arguments retenus pour le domaine « Santé » fourni par la chercheure, mise en commun orale, des arguments. | Le 14 janvier 2011<br>9H-10H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur d'Histoire-Géographie |
| Séance 5<br>Recherche documentaire sur le domaine d'expertise « Performances techniques » | -Recherche des mots clés nécessaires à la recherche de documents<br>-Recherche de 2 ou 3 documents<br>-Impression des documents<br>-Rédaction des réponses sur la « feuille renseignements sur le document » pour chaque document sélectionné | Le 20 janvier 2011<br>11H-12H | -10minutes<br>Classe entière<br>-45minutes<br>Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence des professeurs de |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Histoire-Géographie et Sciences Physiques |
| Séance 6<br>Extraction des arguments des documents domaine « Performances techniques » | -choix de 2 ou 3 arguments par document<br>-écriture de arguments sur des feuilles vierges A4 | Le 20 janvier 2011<br>13H-14H | Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur de Sciences Physiques |
| Séance 7<br>Mise en commun des arguments | A l'aide du document synthèse des arguments retenus pour le domaine « Performances techniques » fourni par la chercheure, mise en commun orale, des arguments | Le 20 janvier 2011<br>14H-15H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur de Sciences Physiques |
| Séance 8<br>Recherche documentaire sur le domaine d'expertise « Économie » | -Recherche des mots clés nécessaires à la recherche de documents<br>-Recherche de 2 ou 3 documents<br>-Impression des documents<br>-Rédaction des réponses sur la « feuille renseignements sur le document » pour chaque document sélectionné | Le 26 janvier 2011<br>10H-11H | -10minutes<br>Classe entière<br>-45minutes<br>Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur d'Histoire-Géographie |
| Séance 9<br>Extraction des arguments des documents domaine « Économie » | -choix de 2 ou 3 arguments par document<br>-écriture de arguments sur des feuilles vierges A4 | Le 27 janvier 2011<br>13H-14H | Groupe de 3<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence des professeurs de SVT et Sciences Physiques |
| Séance 10<br>Mise en commun des arguments | A l'aide du document synthèse des arguments retenus pour le domaine « Économie» fourni par la chercheure, mise en commun orale, des différents arguments. | Le 27 janvier 2011<br>14H-15H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur de Sciences Physiques |
| Séance 11<br>Le débat | Phase 1 : Phase personnelle de préparation au débat<br><br>Phase 2 : Le débat<br><br>Phase 3 : Rédaction de la lettre signifiant la décision | Le 3 février 2011 10H30-11H<br><br>11H-12H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Phase 1 : Présence des professeurs de Sc. Physiques et SVT hors de la présence de la chercheure<br>Phase 2 et 3 : Présence des professeurs de Sciences Physiques, d'Histoire-Géographie et de SVT. Chercheure en gestionnaire de débat et de la rédaction de la lettre |
| Séance 12<br>Expertise des informations | Travail d'évaluation des arguments retenus et des sources des documents | Le 17 février 2011<br>10H-11H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence des professeurs de Sciences Physiques et SVT |
| Séance 13<br>Le référendum | Explication de la procédure<br>Procédure de référendum<br>Résultats et rédaction de la deuxième lettre au proviseur | Le 18 février 2011<br>10H-11H | Classe entière<br>Présence et intervention du professeur d'Histoire-Géographie en action conjointe avec la chercheure |
| Séance 14<br>Bilan final | Phase 1 : Lecture de la réponse du proviseur<br>Phase 2 : Analyse d'extraits de vidéo | Le 31 mars 2011<br>13H-15H | Classe entière<br>Intervention menée par la chercheure<br>Présence du professeur de Sciences physiques |

## 4.1. La séance de présentation générale de la séquence et de la question socioscientifique à traiter. La séance 1

- **Déroulement de la séance**

Cette première séance s'est déroulée en 3 phases. La première a consisté en une présentation globale de l'activité et de la QSS choisie. La deuxième phase a été consacrée à l'identification par les élèves des différents domaines d'expertise nécessaires pour traiter la QSS. La troisième a concerné les pratiques des élèves quant aux moyens utilisés dans la recherche d'information.

• Première phase : L'activité est tout d'abord présentée dans son ensemble à toute la classe par la chercheure en présence des enseignants. Les modalités de travail sont expliquées puis la question à traiter est soumise aux élèves. Une dizaine de minutes est consacrée à la présentation de la chercheure, des raisons de sa venue, de l'objet du travail, de la durée des activités. La chercheure a expliqué ce qu'est une controverse socioscientifique avec quelques exemples à l'appui. Les dispositifs de consultation des citoyens dans l'espace public comme les référendum, les conférences de quartier et les conférences de citoyens, sont également expliqués. Il est précisé que les activités pourront leur paraître inhabituelles, qu'elles ne seront pas notées et que cela se passera essentiellement à l'oral, qu'ils travailleront à certains moments par groupe de 3 et à d'autres en classe entière. Nous insistons sur le caractère non disciplinaire de l'activité et le rôle des enseignants qui seront à considérer comme des observateurs ou des personnes ressources suivant les activités et non pas comme leurs professeurs détenteurs d'un savoir disciplinaire. La question à traiter écrite sur une affiche est alors soumise aux élèves.

*« Nous voulons installer Internet partout dans le collège. Devons nous installer du Wi-Fi ou du filaire ?* ».

Nous nous sommes assurée par un questionnement oral que les élèves avaient bien compris la question et qu'ils identifiaient les deux types de systèmes. Cela nous a permis d'évaluer rapidement les connaissances des élèves sur la question.

• Deuxième phase : dans cette phase qui a duré 20 minutes, les élèves ont identifié les différents domaines d'expertise qui leur ont semblé nécessaires d'explorer pour traiter le problème, et prendre une décision. Il s'est agit alors de faire émerger des mots clés associés à ces domaines identifiés à l'aide du questionnement suivant :

> *« Pour prendre votre décision, il vous faut avoir des informations, savoir quels problèmes les différents systèmes peuvent poser. Que voulez-vous savoir à propos du Wi-Fi et du filaire pour prendre votre décision et faire des recommandations ? »*

Nous avons inscrit les mots clés, au fur et à mesure des interventions des élèves, sur des affiches collées au tableau. Ensuite, ces mots étaient regroupés par domaine d'expertise. Ces affiches ont servi lors des séances suivantes pour traiter chaque domaine. Les domaines retenus par les élèves ont été les suivants : le domaine de la santé, le domaine de l'économie et le domaine de la performance technique des deux systèmes.

- Troisième phase : Nous avons sondé comment les élèves procèdent pour se renseigner lorsqu'ils ont besoin d'une information. Cette phase de 10 minutes a été menée par une succession de questions-réponses à partir de la première question :

*« Comment faites-vous quand vous avez besoin de savoir quelque chose ? »*

- **Les choix théoriques qui ont guidé la construction de la séance**

Le choix a été fait de travailler par oral avec l'ensemble de la classe pour maintenir la dynamique du début et éviter d'être dans un contrat didactique classique dans lequel les élèves auraient pu y voir un exercice traditionnel. La première phase a permis de générer des connaissances et de les partager avec l'ensemble des élèves. De plus le travail en petit groupe allait contre notre choix de dispositif de conférence de citoyen où l'ensemble du panel délibère pour identifier ce qu'il a besoin de savoir et quels experts il souhaite convoquer.

Nous chercherons à déterminer quelles sont les connaissances mobilisées à propos de la question à traiter et quels domaines d'expertise les élèves identifient comme nécessaires au traitement de la question, c'est-à-dire les connaissances qu'ils cherchent à acquérir à travers la recherche d'informations et s'ils mettent en lien les différents domaines d'expertise. Ces considérations nous renvoient aux différents savoirs qui sont mobilisés lors du traitement en classe d'une QSS pris en charge dans le modèle de Albe (2007) et à une de nos dimensions de notre modèle de citoyenneté critique développé dans notre cadre théorique : « La dimension connaissances ». Cette dimension de notre modèle d'ECc met en lumière que le citoyen doit avoir et acquérir des connaissances pour pouvoir débattre de façon argumentée et identifier la recevabilité d'une argumentation.

La deuxième phase de cette première séance est construite en accord avec la « dimension enjeux » de notre modèle d'ECc prend en compte la nécessité pour le citoyen critique d'identifier les enjeux économiques, sociaux et politiques associées aux QSSs. Nous considérons que dans le cadre d'une ECc, l'étude d'une QSS ne saurait faire l'impasse de ses dimensions sociale, éthique, politique et économique et nous engage à considérer la « dimension enjeux » de notre modèle d'ECc.

A travers la troisième phase, il s'agira d'identifier les moyens employés par les élèves lorsqu'ils ont besoin d'une information. Quelles sont leurs sources d'information ? A travers cette phase nous cherchons à prendre en compte la « dimension information » ne notre modèle et cela nous renvoie également à la question des ressources utilisées dans les activités de classe développée dans le modèle de Albe (2007). Cette « dimension information » de notre modèle d'ECc développe un axe de citoyenneté critique qui touche à la recherche et à l'expertise de l'information.

La prise en considération de ces éléments de notre cadre théorique a orienté la construction de notre séquence puisqu'elle est conçue de façon à ce que les élèves aillent chercher l'information, l'expertise et en extraient des savoirs.

- **Données récoltées**

La séance a été enregistrée à l'aide de deux caméras fixes en plans croisés dirigées vers les élèves. La retranscription de la vidéo de cette première séance (Annexe 7) complétée par les affiches 1 et 2 produites et retranscrites (Annexe 8) constitue des données pour la recherche.

## 4.2. La formation des élèves- De la séance 2 à la séance 10

Ces séances correspondent à l'équivalent de la formation du panel lors d'une conférence de citoyens. Cette formation a été réalisée par recherche documentaire par Internet à propos des différents domaines d'expertise de la question à traiter, identifiés par les élèves lors de la séance 1, soient les domaines de la santé (séances 2, 3 et 4), des performances techniques (séances 5, 6 et 7) et de l'économie (séances 8, 9 et 10).
L'étude de chaque domaine s'est déroulée sur 3 séances d'une heure chacune en présence de la chercheure et des enseignants en fonction de leur disponibilité. La première séance a consisté en une recherche de 2 à 3 documents par groupes de 3 élèves dans la salle informatique. La deuxième séance a consisté à l'expertise des documents par l'extraction par les groupes de deux à trois arguments dans les documents qu'ils avaient sélectionnés. Nous entendons ici le terme « argument » dans le sens habituel de justification que les élèves y mettent. La troisième séance a été une mise en commun en classe entière de tous les arguments extraits par les différents groupes afin que toute la classe en prenne connaissance. Une synthèse de tous les arguments a été faite pour être utilisée pour la préparation du débat qui s'est déroulé en séance 11.

4.2.1. La recherche documentaire pour les trois domaines d'expertises identifiés. **Séance 2, 5 et 8**

- **Le déroulement**

Ces séances ont eu lieu dans la salle informatique du collège. Au début de chacune des séances, nous avons relu en groupe classe la question de départ et les affiches 1 et 2 des domaines d'expertise identifiés pour resituer le problème. Une dizaine de minutes a été consacrée au choix des mots clés et à la procédure de recherche par association de mots clés dans le moteur de recherche. Ces associations de mots clés ont été notées sur les affiches 3, 4 et 5 à chaque séance (Annexe 9).
Les consignes ont été données aux élèves par oral et ont été aussi collées dans la chemise cartonnée dont dispose chaque groupe et sur laquelle figure la question initiale pour qu'ils puissent s'y référer à tout instant (Annexe 10). Cette chemise les a suivis tout au long de l'étude. Ils y ont conservé tous les documents au fur et à mesure des séances. Les élèves se sont ensuite dirigés par groupe de 3 vers les postes informatiques. Les consignes données aux élèves ont été les suivantes :

> *« Vous allez sélectionner dans Internet 2 à 3 documents mettant en évidence des positions différentes sur la dimension traitée (ex : sur les effets du Wi-Fi et du filaire sur la santé).*
> *1) chercher des documents : Pour cela,*
> *-utiliser les mots clés ou les associations de mots clés « mot1+mot2+… »*
> *-lire le titre du document dans la page qui s'affiche ainsi que les deux lignes en dessous pour savoir s'il vous intéresse.*
> *-l'ouvrir et le lire*
> *2) vous en choisirez deux (ou trois si vous avez le temps)*
> *3) Vous imprimerez le document et l'enregistrerez dans un dossier dans l'espace de l'élève qui ouvre sa session : faire « page », « enregistrez sous », choisir « mes devoirs »*
> *4) « Pour chaque document sélectionné, vous remplirez la feuille « informations sur le document. Pour obtenir les renseignements, regardez si c'est écrit « qui sommes-nous ? » ou faire d'autres recherches dans Internet.*

*5) Vous l'agraferez au document et rangerez le tout dans la chemise de votre groupe que je vous donne sur laquelle est inscrite la question que nous traitons »*

Pour ce qui concerne la consigne 3, nous précisons que c'est en effet le seul espace numérique accessible aux professeurs depuis leur session et donc celui dans lequel la chercheure pourra récupérer les documents retenus par les élèves avec l'accord des professeurs.
La feuille « Informations sur le document » citée dans la consigne 4 (Annexe 11) est à renseigner pour chaque document sélectionné lors de l'ensemble de la recherche documentaire pour les 3 domaines d'expertise retenus. Nous précisons que cette feuille comporte les questions suivantes :

*Le titre du document, l'adresse Internet, les auteurs de la source, qui sont-ils ? Pour qui travaillent-ils ? Pour qui écrivent-ils ?*

La dernière question du document est : *Pourquoi avez-vous choisi ce document ?*

- **Les choix théoriques qui ont guidé la construction de la séance**

Le choix de constituer des groupes de 3 a été fait par rapport à des contraintes matérielles, soit le nombre de 10 postes informatiques pour 29 élèves. Il a été aussi fait pour limiter à 60 au maximum le nombre de documents extraits sur l'ensemble des séances. Les groupes ont été constitués en fonction des affinités des élèves. Ce choix fait en accord avec notre cadre démocratique dans lequel il n'était pas envisageable de contraindre les élèves à se soumettre à une décision qui ne leur aurait pas appartenue. Cela, de plus, nous a permis d'éviter l'effet de leader lorsqu'il s'agit d'un travail collaboratif. La question de la constitution des groupes est posée dans la « dimension activité de classe » du modèle de Albe (2007) et a été prise en considération pour le traitement de la QSS lors la construction de notre séquence. En effet, la manière dont se font les groupes peut avoir une influence sur l'engagement des élèves dans la controverse et donc sur nos résultats.

Le choix de la recherche libre de document a été fait en accord avec notre posture par rapport à une ECc qui met en évidence la nécessité pour le citoyen de s'informer en vue de prendre des décisions informées et documentées. Il n'était pas envisageable pour nous de choisir les documents dans la mesure où les élèves doivent se saisir de la question et juger eux mêmes des informations qui leur semblent nécessaires, au même titre que n'importe quel citoyen qui doit pouvoir choisir librement l'information dont il a besoin. Nous avons retenu le choix d'Internet pour des questions de facilité d'accès à un grand nombre d'informations avec un grand nombre d'élèves. Nous avons tout d'abord discuté cette question avec les enseignants, voulant intégrer des ressources « papier » du CDI du collège. Nous avons abandonné le projet initial à la vue des contraintes d'ouverture du CDI et pour ne pas monopoliser cet espace central d'information dans l'établissement. Les élèves se sont trouvés confrontés à une multiplicité de documents avec laquelle ils ont du composer. Cela nous ramène à la dimension « information » de notre modèle et pose la question de l'expertise de l'information à laquelle les élèves sont confrontés comme tout citoyen ordinaire. C'est pourquoi, nous avons également construit la « feuille renseignements sur le document » (Annexe 11) pour prendre en compte cette dimension de notre modèle et plus spécifiquement l'évaluation de l'information avec un double objectif : Un objectif éducatif et un objectif de recherche. Nous cherchions par l'utilisation de cet outil à d'aider les élèves à s'engager dans la voie de l'expertise en leur donnant des pistes pour s'interroger quant à la validité des informations. D'autre part, cet outil a été conçu pour fournir des données afin de déterminer sur quels critères les élèves accordent du crédit ou pas aux documents retenus et

à leurs sources. Nous ne cherchons pas à travers cette question à identifier les genres de savoirs qui sont mis en jeu, ni qui les produit, mais pourquoi et comment les élèves procèdent lorsqu'ils sélectionnent un document (Klosterman et Sadler, 2008 ; Kolstø, 2001). Il nous semble crucial en matière de QSS et de citoyenneté critique de s'interroger sur les raisons qui poussent les élèves à retenir comme valide telle ou telle source d'information et chercher des indicateurs de confiance ou de rejet pour en comprendre les motivations.

- **Les données récoltées**

Pour répondre à ces questionnements, nous avons retenu comme données brutes les feuilles 58 « feuilles renseignements sur le document » pour les trois domaines d'expertise. Les contenus de ces feuilles ont été retranscrits en tableaux par la chercheure. Ils regroupent toutes les réponses par domaine d'expertise et par document sélectionné par les élèves. Ce sont ces tableaux qui serviront de données pour l'analyse (Annexe 12).

4.2.2. Expertise des documents et extraction des arguments pour les 3 domaines. **Séance 3, 6 et 9**

- **Le déroulement**

Les chemises cartonnées contenant tous les documents sont à nouveau distribuées aux 9 groupes et la consigne donnée est :

> *« Dans chacun des documents, vous soulignerez tous les arguments et vous en sélectionnerez 2 qui vous semblent importants pour traiter la question et vous écrirez chacun d'entre eux en gros au feutre sur une feuille A4. »*

Le nombre d'arguments est ici limité à deux, pour des raisons de contrainte de temps de 1 H pour la lecture des documents et l'extraction des arguments par les élèves. Une autre raison est de limiter le nombre total d'arguments à 40, par domaine d'expertise et d'obliger les élèves à choisir ceux qui leur semblent les plus pertinents dans le document pour le traitement de la question. Tous les arguments écrits sur des feuilles A4 par les élèves sont agrafés au document source. Nous avons fait le choix de faire écrire un argument par feuille A4 au feutre pour pouvoir les afficher au tableau pour les regrouper et identifier des arguments communs relevés par les différents groupes.

- **Les choix théoriques qui ont guidé la construction de la séance**

Dans notre étude les connaissances apportées par ces arguments constituent les savoirs scolaires considérés par Albe (2007) dans la dimension épistémologiques de son modèle. Ce choix est fait en lien avec la dimension « connaissances » et plus spécifiquement « acquérir des connaissances » de notre modèle d'ECc pour prendre en compte la nécessité pour le citoyen d'avoir des connaissances dans le cadre d'une argumentation documentée dont un des enjeux est la participation aux débats en vue de prendre une décision. Les informations récoltées sont rattachées aux domaines d'expertise identifiés par les élèves et mettent à jour des enjeux liés à la question des ondes Wi-Fi. La diversité de ces informations et de leurs sources sélectionnées par les élèves peuvent mettre à jour les différents aspects de la question des ondes Wi-Fi débattus par les citoyens dans le champ public. Cela nous permet de voir si les élèves ont identifié les acteurs engagés dans cette controverse s'ils ont les informations nécessaires à la prise en compte de ses dimensions sociale, politique, éthique et économique.

- **Les données récoltées**

Les 93 arguments écrits sur les feuilles A4 par les élèves ont constitué les données brutes. Nous avons récolté 30 feuilles pour le domaine de la santé, 33 pour le domaine des performances techniques et 30 pour le domaine de l'économie. Pour chaque domaine d'expertise, les arguments relevés par les élèves ont été retapés par la chercheure et regroupés dans un tableau comportant trois colonnes, le numéro du groupe, les arguments retenus et les informations sur la source. Ceci a été réalisé pour chacun des domaines d'expertise. Ces tableaux ont constitué les données pour l'analyse (voir Annexe 13).

4.2.3. La mise en commun des arguments. **Séance 4, 7 et 10**

- **Déroulement**

Pour que chaque élève prenne connaissance de tous les arguments sélectionnés par les autres, une mise en commun a été faite avec toute la classe. Cependant, pour des questions de profondeur des salles de classe, il n'était pas envisageable finalement de positionner les arguments inscrits sur les feuilles A4 au tableau comme prévu initialement et de tenter de les regrouper par manipulation des feuilles. Nous avons modifié notre stratégie et construit un document A3 que nous avons mis en forme, sur lequel ont été répertoriés en deux colonnes tous les arguments retenus sans le nom des groupes ainsi que les sources des documents (Annexe 14).
La consigne donnée a donc été la suivante :

*« Nous allons lire successivement les arguments et vous expliquerez ce que vous en comprenez et ceux qui vous semblent similaires »*

Le travail de discussion sur les arguments s'est fait à l'oral et ils ont été traités successivement. Une synthèse a été tapée par la chercheure en éliminant les arguments identifiés comme identiques par les élèves et en conservant les phrases arguments retenues par ceux-ci. Pour chacun des domaines d'expertise, une synthèse a été tapée et les trois synthèses ont été rassemblées dans un même document (Annexe 15) qui a servi ensuite lors de la phase préparatoire au débat.

- **Les données**

La séance a été filmée par deux caméras fixes en plans croisés dirigées vers les élèves. Les séances ont été retranscrites mais finalement, seule la feuille de synthèse des arguments mise en forme par la chercheure (Annexe 15) a servi de donnée pour la recherche.

## 4.3. Le débat et la prise de décision. La séance 11

Cette séance d'une heure et demie de débat finalisé par une décision s'est articulée autour de deux temps de nature différente: Un temps de 30 minutes a été consacré à la préparation écrite du débat lors d'une phase individuelle suivi de sa phase orale.

4.3.1. La phase personnelle de préparation au débat

- **Déroulement**

Cette phase d'environ une demi heure s'est déroulée dans une première salle sous la responsabilité des enseignants de SVT et de Sciences Physiques en l'absence de la chercheure. Pendant ce temps, nous avons installé la salle de débat ainsi que les caméras et

le micro perche. Les fiches synthèses regroupant les arguments retenus pour les 3 dimensions ont été distribuées aux élèves par les enseignants et relues individuellement avec la consigne énoncée par l'un des encadrants.

> *« Vous allez individuellement lire les synthèses des arguments de la classe. Vous soulignerez quels arguments vous semblent importants, pour vous, de débattre tout à l'heure »*

Cette phase doit permettre aux élèves de se remémorer par une lecture active l'ensemble des différents arguments et cette fois de se positionner en tant qu'individu pour préparer sa propre argumentation en vue du débat à suivre. Les 29 feuilles synthèses nominatives et surlignées par les élèves ont été ramassées et remises à la chercheure.

- **Les choix théoriques qui ont guidé la construction de la séance**

Nous cherchons aussi à déterminer quels sont les savoirs mobilisés lors de la phase du débat en référence à la « dimension épistémologique » du modèle de Albe (2007) et renseigner la « dimension connaissances » de notre modèle d'ECC. Cette phase a été pensée pour déterminer quels sont les savoirs scolaires mis en jeu au cours l'ensemble du dispositif de débat pour renseigner spécifiquement le critère « acquérir des connaissances » de notre dimension « connaissances » afin de répondre en particulier à notre deuxième question de recherche.

- **Les données**

Ces 29 feuilles synthèse surlignées par les élèves constituent les données brutes. Elles ont ensuite été remises en forme pour servir de données pour l'analyse. Tous les arguments ont été placés dans un tableau (Annexe 16) par domaine d'expertise dans l'ordre de la feuille synthèse par domaine. Ils ont été numérotés. Dans une colonne annexe, les noms des élèves les ayant considérés comme nécessaires de débattre ont été inscrits ainsi que le nombre d'élèves les ayant surlignés.

4.3.2. La phase orale de débat

- **Déroulement**

Les élèves ont changé de salle et ont rejoint la salle du débat où ils s'installent librement sur deux cercles concentriques pour favoriser l'échange. La chercheure a été l'animatrice du débat, les enseignants étant en observateurs des échanges. La position de la chercheuse était à la jonction des deux cercles pour lui permettre de voir tous les élèves et distribuer la parole, comme l'illustre la photographie ci-après.



Cette disposition circulaire a été choisie pour favoriser la discussion, rompant avec l'habituelle disposition frontale des élèves tournés vers le tableau et le professeur. Cela a permis aux élèves de se regarder pendant la discussion, de s'adresser les uns aux autres avec toutefois le risque qu'ils trouvent la situation gênante ou qu'ils s'en amusent. Une fois librement installés, les élèves ont pu commencer après avoir écouté la consigne suivante :

> *« Maintenant que vous avez étudié la question, c'est-à-dire que vous avez cherché tout ce que vous vouliez savoir, vous allez aborder les différents aspects de la question en prenant appui sur les arguments que vous avez jugé importants de débattre pour prendre une décision. Ensuite vous prendrez votre décision. Nous rédigerons la conclusion de la classe ainsi que vos éventuelles recommandations. Cette lettre sera ensuite envoyée au proviseur. »*

La durée du débat n'a pas été programmée. La chercheure a été en posture d'animatrice de débat, distribuant la parole si nécessaire, relançant le débat par des questions du type :

> *« Qui commence ? Qui donne son avis ? Et toi, es-tu d'accord ? Qui ne partage pas cet avis ? Pourquoi ? »*

Les élèves ont débattu, proposé des solutions d'installation d'Internet, proposé des procédures de décisions qui n'ont pas abouti. Mais confrontée à l'impossibilité des élèves à se mettre d'accord sur une décision à l'issue des échanges et à l'horaire institutionnel des cours, la chercheure a mis fin au débat environ au bout d'une heure.

La décision finale a pris la forme d'une ébauche de lettre rédigée au tableau numérique interactif par dictée à l'adulte en direct. Cette lettre devait être envoyée au proviseur du Lycée qui gérait le Collège depuis décembre 2010 en l'absence de la Principale du Collège. Cette ébauche de lettre n'a pas été consensuelle, a présenté quelques recommandations et a été le fruit d'une minorité d'élèves. Les procédures de prise de décision n'ayant abouti à l'issue des discussions, de nombreux élèves ayant participé activement lors du débat, se sont alors désengagés de la rédaction d'une décision. C'est pourquoi le choix a été fait de ne pas envoyer ce produit inachevé au proviseur contre l'avis des élèves ayant contribué à sa rédaction.

- **Les choix théoriques qui ont guidé la construction de la séance**

Nous avons fait le choix d'animer le débat et de placer les 3 professeurs en position d'observateurs en nous référant à notre cadre et spécifiquement sur ce point au modèle de Albe (2007) qui développe l'idée que le contrat didactique joue un rôle que nous ne pouvons pas ignorer dans l'engagement des élèves dans la controverse. Pour éviter que les échanges ne risquent de garder les élèves dans un contrat didactique traditionnel avec leurs professeurs, nous avons fait le choix de rompre totalement ce lien en animant nous même le débat. De plus les professeurs étant eux aussi concernés par le choix du système d'installation d'Internet en tant qu'utilisateurs, les interventions des professeurs auraient pu pousser les élèves à penser qu'il y avait une réponse attendue. La posture de gestionnaire du débat adoptée a été celle de l'observatrice et non pas celle de l'éducatrice. En effet, nous ne sommes pas intervenue sur le contenu des interventions des élèves, sur les propositions et choix faits par les élèves au cours du débat. C'est pourquoi nos interventions ont été limitées mais n'ont eu de cesse que de relancer la discussion, de faire préciser, de proposer et d'encourager la prise de parole tout en nous gardant bien de porter un jugement sur les interventions et sur la non prise de parole. Toutefois, nous avons rappelé les règles élémentaires de communication. Cela est réfléchi par rapport à la dimension communication

du modèle de Albe (2007) qui nous engage à le faire pour favoriser le discours d'exploration. Elle précise qu'une telle attitude favorise ce type de discours. D'autre part, l'étude de Gombert (2008) qui porte sur l'étude d'une controverse dans un contexte d'approche non-violente a mis en évidence une discussion constructive de la part des élèves. Cela nous renvoie aussi à l'exercice d'une citoyenneté critique qui doit permettre un engagement par l'expression et la confrontation d'opinions tout en évitant de tomber dans la confrontation de personnes menant à des échanges stériles. Cette phase de débat a été l'ultime phase de notre dispositif de débat finalisé par une décision. Les séances de formation des élèves que nous avons développées en amont du débat proprement dit, devaient permettre aux élèves de se documenter sur la question en choisissant eux-mêmes les informations qui semblaient nécessaires. Nous avons pris également en compte dans la conception de cette activité, la « dimension épistémologique » du modèle de Albe( 2007) en créant un dispositif où les élèves ont à mobiliser des savoirs de nature différente qui sont à considérer lors de la scolarisation d'une telle question dans le but de documenter notre dimension « connaissances » de notre modèle d'ECc. Au regard de ce modèle, nous avons aussi pour ambition de cerner l'engagement des élèves, c'est à dire la prise de parole pour faire part de son opinion et la confronter à d'autres. La question de la remise en cause de sa propre opinion lors qu'elle est confrontée à des points de vue différents et des arguments qui lui sont opposés est à nos yeux un élément important de la dimension « engagement » dans le cadre d'une ECc.

Nous avions fait le choix initial d'envoyer la lettre de synthèse des débats au représentant de l'institution au même titre que les citoyens du panel rendent un rapport à l'issue de leurs délibérations. Nos intentions étaient de valoriser le travail des élèves dans un cadre purement scolaire et dans le cadre d'une ECc, signifier clairement que leurs paroles seraient prises en compte de la même manière que celles des autres acteurs concernés par la question du système d'installation d'Internet dans le collège. Le consensus ne leur était pas demandé dans la consigne pour éviter qu'ils ne proposent immédiatement de voter et pour que les délibérations aient lieu (Kolstø, 2001). Nous cherchons à favoriser le discours d'exploration (Mercer, 1996) en invitant les élèves à prendre en compte la diversité des points de vue et des arguments avancés.

Par cette demande de finalisation du débat par une décision, nous cherchions de plus à voir comment les élèves se sont organisés pour prendre une décision pour renseigner la « dimension engagement » et plus précisément le critère « prendre une décision » de notre modèle d'ECc dans la perspective démocratique qui leur a été offerte et ce qu'ils ont fait de la prise de responsabilité qui leur a été demandée.

- **Les données**

La séance a été filmée par deux caméras fixes en plans croisés dirigées vers les élèves. Nous avons de plus reçu l'aide d'un technicien de l'audiovisuel qui a enregistré les échanges avec une micro-perche car nous avons envisagé que les élèves ne respecteraient pas forcément les tours de parole et qu'il nous faudrait une meilleure qualité sonore que celle que peuvent enregistrer les caméras. Les données brutes ont été constituées par l'enregistrement audio et vidéo du débat. Elles ont ensuite été retranscrites (17).

## 4.4. L'évaluation des arguments en relation avec les sources des documents- La séance 12

- **Pourquoi cette séance et ces ajustements ?**

Cette séance d'éducation à l'expertise documentaire n'a pas été prévue initialement sous cette forme mais une première analyse de la vidéo du débat ainsi que la discussion avec les enseignants observateurs ont remis en question la construction de notre séquence. Les élèves ont peu remis en cause les arguments issus des documents que nous reconnaissons comme des savoirs scolaires dans notre recherche ainsi que les sources des documents dont ils proviennent. Lors du débat, différents arguments extraits des documents ont été mobilisés, dont certains d'ordre factuels, mais aussi d'autres dont le contenu ne pouvait pas être considéré comme recevable. Pendant le débat, des arguments d'ordre personnel, d'autorité ou fallacieux ont aussi été mobilisés. De plus, la difficulté à prendre en compte ou pas ces arguments lors de la décision et de la rédaction de la première lettre au proviseur à l'issue du débat nous a interpellée quant à l'expertise de l'information que nous considérons comme fondamentale dans notre modèle d'ECc dans une visée émancipatrice.
Cette séance devait initialement se centrer uniquement sur l'étude des sources documentaires pour éclairer la « dimension information » de notre modèle d'ECc. Toutefois, les premiers constats faits lors de cette première analyse du débat nous ont engagée à nous positionner en tant qu'éducatrice avec à l'esprit la visée de former un citoyen critique capable de négocier avec les QSSs. La séance a ainsi été repensée. Nous avons étendu non seulement l'analyse de l'information aux sources mais aussi au contenu des arguments extraits des documents utilisés lors du débat. Dans un temps différé, dans une autre séance (séance 14) qui n'était pas prévue initialement, nous sommes revenue projeter des extraits de la vidéo du débat aux élèves pour aborder les arguments d'autorité et d'ordre personnel, ainsi que pour analyser le déroulement par rapport à ce que l'on peut attendre d'une prise de décision démocratique.

- **Éléments théoriques qui ont guidé la construction de la séance modifiée**

L'enjeu de cette séance 12 est de produire un document présentant les arguments valides issus de l'analyse des arguments extraits des documents en regard des informations sur les sources, à propos des deux systèmes d'installation d'Internet, soient le filaire et le Wi-Fi. Pour cela, nous avons construit cette séance à partir des travaux de Klosterman et al (2008) qui proposent un outil d'aide à l'évaluation de documents issus d'Internet, pour des étudiants. Ils développent quatre critères sous les termes de « usability », « authority », « newsworthiness » et « content ». Nous avons retenu les critères « Content » et « Authority » car nous pouvons les relier au contenu des arguments retenus par les élèves ainsi qu'aux sources des documents dont ils sont issus. Nous avons laissé de côté le critère « usability » car nous travaillons sur les arguments écrits et ne sommes plus en recherche directe sur l'Internet. Quant au critère « newsworthniness », il se réfère à de l'information récente, aux liens Web encore actifs et au fait que cette information soit unique c'est à dire non trouvable sur de multiples sites. Comme nous expertisons à partir des données récupérées sur les « feuilles information sur le document » quant aux sources du document, nous ne pouvons pas non plus le prendre en compte car nous ne disposons pas de ces données. Il nous faudrait retourner sur les sites sources pour effectuer d'autres recherches pour répondre à ces critères.
C'est pourquoi, pour déterminer si l'argument est valide, nous retenons de l'outil de Klosterman et al (2008) :
-d'une part l'auteur, l'origine du site et le contexte de mise en ligne du document. Nous cherchons à mettre en évidence la fiabilité de l'argument en fonction de l'existence d'intérêts d'ordre économique ou politique qu'auraient les auteurs du document ou de la source Internet qui s'y réfère. La source est-elle primaire ou est-elle relayée dans un contexte particulier comme une revue de presse dans le site d'une association ? Nous ne retenons cependant pas le critère de Klosterman et al (2008) au sujet de l'extension de l'adresse Internet,

soient .com, .gov et .edu. En effet, ces chercheurs estiment que l'extension .com est moins fiable que .gov, avançant l'argument que les .gov sont « vérifiés » alors que les .com font état de sites et d'opinions personnelles. Nous n'adhérons pas à cette légitimité de fiabilité aux .gov en matière de questions socioscientifiques car il est bien difficile de penser que ces sites seraient dépourvus d'intérêts économiques et politiques. Il nous semble par ailleurs que des sites personnels ne sont pas forcément l'expression d'une opinion non documentée et argumentée et qu'ils peuvent être ainsi recevables.
-d'autre part le contenu de l'information : les arguments sont-ils adossés à des données factuelles, peut-on vérifier la provenance des informations ? L'information est-elle exacte ? Cette catégorie est identifiée sous le terme de « content » par Klosterman et al (2008). Pour la prise en compte de l'aspect « objectivité » de ce critère, il ne nous semble pas possible d'évaluer celle-ci, uniquement sur le contenu des informations, mais en mettant en regard l'information et la source qui l'a produite. Pour ce qui est de l'aspect « confirmation des informations » pris en compte pour ce critère, il nous semble possible de le conserver, en nous basant sur le fait qu'un même argument peut émerger de différentes sources ayant des intérêts différents par exemple.
C'est donc en associant l'évaluation du contenu et celle de la source que le caractère de validité a été attribué. Dans certains cas, l'argument peut suffire par lui-même ; la source peut seule légitimer l'argument, mais il semble que dans la plupart des cas, c'est la confrontation de la source au contenu qui permet l'évaluation finale.

- **Déroulement de la séance**

Nous avons tout d'abord, à travers l'introduction suivante, expliqué aux élèves nos motivations quant au contenu de cette séance. Nous leur avons expliqué ce que nous avions observé lors du débat et plus spécifiquement au sujet de l'argumentation. Nous avons souligné que la première lettre au proviseur ne reflétait pas l'avis de la classe et que les quelques arguments retenus sans analyse de leur validité ou remise en cause de leur origine avaient été rejetés par une minorité d'élèves.

> *« Lors du débat, vous n'avez pas réussi à vous mettre d'accord. Le vote n'a pas marché car il ne reflète pas les positions de la classe, car tout le monde n'a pas voté par exemple ou contesté la procédure de vote elle-même. Du coup, la lettre au proviseur ne reflète pas non plus les positions de chacun. Des arguments d'ordre personnel ou fallacieux - biaisés ont été avancés. »*

Nous leur avons ensuite expliqué que nous allions travailler sur l'expertise du contenu et des sources des documents pour évaluer leur validité et ainsi les conserver ou non dans la rédaction de notre deuxième lettre au proviseur. Nous les avons informé aussi qu'elle serait ré écrite, le lendemain, de façon à présenter cette fois l'avis de tous les élèves quant à l'utilisation d'un système plutôt que l'autre.

> *Nous allons donc aujourd'hui chercher dans le tableau des arguments que vous avez retenus, ceux qui sont valides pour pouvoir les présenter au proviseur en annexe de la lettre que nous réécrirons demain pour rendre compte cette fois de l'avis de la classe et pas seulement celui de certains, plus audibles ou visibles que les autres. Nous verrons comment demain. »*

Pour cela nous avons repris les arguments des synthèses précédemment produites à l'issue des séances de mise en commun, en relation avec leurs sources. Cela a été présenté sous forme d'un tableau comportant les 21 arguments, par domaine d'expertise, et les sources des documents desquels ils avaient été extraits (Annexe 18). Ces dernières informations étaient celles des feuilles « Information sur le document » renseignées par les élèves, vérifiées et

enrichies si nécessaire par la chercheure. Ce document préparé a été vidéo projeté et présenté comme suit :

> *« Je vous projette le tableau avec les arguments et les sources documentaires d'où vous les avez extraits. Vous allez me dire lesquels retenir et pourquoi. Il faut à la fois regarder le contenu de l'argument et la source dont il est issu. Cette fois, j'aimerais que ce ne soit pas toujours les mêmes qui se manifestent comme lors de la fin du débat. »*

Pour chacun des arguments, les élèves ont eu dans un premier temps à évaluer si l'argument était valide en analysant son contenu ainsi que les indications sur la source. La chercheure a été alors en position d'animatrice et a pu se servir par la suite des données enregistrées à des fins analytiques. Dans un deuxième temps, lorsque les élèves ne se sont pas montrer capables de le faire seuls, la chercheure est intervenue en position d'éducatrice afin de leur fournir les critères d'évaluation nécessaires. Les arguments non retenus ont été éliminés en direct du tableau vidéo-projeté. Une fois certains arguments éliminés suivant ces critères, une seconde lecture a permis de ne retenir que ceux qui étaient pertinents par rapport au cas spécifique de l'installation de l'Internet dans le collège et par rapport aux pratiques des élèves et des professeurs. Les arguments relatifs à une installation dans une habitation personnelle ont alors été rejetés. Les élèves l'ont proposé spontanément lorsque nous avons expliqué le contenu de la séance. L'idée a bien sûr été retenue mais différée en deuxième lecture pour éviter une superposition avec les critères d'évaluation qui ne sont pas du même ordre. Les arguments concernant une grande installation en entreprise ne sont pas forcément pertinents pour une installation au collège. Cependant ils restent pertinents si ils tiennent compte des pratiques des usagers. Le document final produit (Annexe 19) a été le fruit des éliminations successives des arguments, considérés par les élèves comme non valides. Ils ont été ensuite remis en forme, par la chercheure, dans un document, afin de constituer les arguments illustrant les avis des élèves. Ce dernier document a été joint à la deuxième lettre adressée au proviseur (Annexe 20).

- **Données**

La séance a été filmée par une caméra en plan fixe et la vidéo constitue les données brutes. La transcription de la séance (Annexe 21) constitue les données pour la recherche ainsi que le document regroupant les arguments valides (Annexe 20).

## 4.5. Le referendum et la lettre au proviseur. La séance 13

- **Pourquoi cette séance ?**

Cette séance n'était pas prévue initialement, mais nous avons procédé en collaboration avec les enseignants à des ajustements en nous référant à notre cadre théorique de RDB. Les élèves n'ont pas réussi à se mettre d'accord à l'issue du débat sur une décision même si des tentatives ont été menées. Ils ont envisagé des solutions, des méthodes pour prendre une décision et une procédure de vote qui n'a pas abouti non plus. La rédaction de la première lettre synthèse n'était pas une production collective et ne reflétait pas les positions de l'ensemble des élèves. Les professeurs qui étaient en posture d'observateurs ont fait les mêmes constats. Pour éviter de nous baser sur un ressenti, nous avons ensemble regardé la vidéo du débat. Cette analyse rapide nous a confirmé en effet ces observations dans l'action. Il a paru nécessaire à la chercheure comme aux enseignants de ne pas laisser les élèves dans cette situation qui va à l'encontre de notre visée démocratique d'EC. Nous nous sommes positionnée à nouveau en éducatrice et avons organisé avec le professeur d'Histoire Géographie une séance au cours de laquelle nous avons mis en place une procédure

démocratique que nous avions abordée lors de la présentation du travail en séance 1, soit le référendum. A l'issue du référendum, la lettre au proviseur a été réécrite pour qu'elle reflète, cette fois, la position de l'ensemble de la classe et non pas celle de quelques élèves. De plus, ce référendum a été organisé après la séance d'évaluation des arguments en lien avec les sources, ce qui a pu permettre aux élèves d'envisager autrement les arguments utilisés lors du débat.

- **Déroulement**

Dans un premier temps, nous avons expliqué en co-intervention avec le professeur d'Histoire-Géographie ce qu'est un référendum, par qui il est demandé et dans quel cas il est utilisé dans la vie politique. Nous avons alors abordé les notions de démocratie représentative et de démocratie directe.
Ensuite, nous leur avons présenté la question à laquelle ils allaient devoir répondre et leur avons expliqué la procédure de vote.

> *« Afin de recueillir l'avis de la classe et que la lettre au proviseur reflète les différentes positions qui n'ont pas pu être mises en évidence dans la rédaction de la première lettre à l'issue du débat, nous organisons aujourd'hui un référendum. La question que l'on vous pose est : « Quel est le système que vous recommandez d'installer au collège ? »*

Nous avons voulu coller au maximum à la situation réelle de vote dans la mise en place matérielle du référendum. Chaque élève est ainsi passé derrière un « carton isoloir » puisque c'était un vote à bulletin secret comme illustré par la photographie ci-dessous.



Nous voulions éviter que les voisins ne voient ce qui était écrit du fait de la disposition habituelle des élèves et qu'il n'y ait aucune influence directe. Nous voulions éviter les tentatives d'influence qui avaient déjà eu lieu avant et pendant le débat du 3 février : certains élèves avaient pendant la demi-heure de préparation du débat, fait passer des « mots » pour convaincre certains d'adopter leur position. Le bulletin a été alors mis dans une urne et l'élève a émargé ensuite la liste.

Nous avons procédé ensuite à la phase de dépouillement. Il a été fait en direct pour que chacun puisse constater l'intégrité de la procédure. Un élève a lu le bulletin, un deuxième a contrôlé l'annonce faite et un troisième a comptabilisé les votes, au tableau, sous le regard de l'ensemble de la classe. Il n'y a donc pas eu d'abstention puisque les élèves ont tous voté. Nous avons ensuite considéré les votes en faveur du système filaire, en faveur du Wi-Fi et enfin les blancs ou nuls. Le professeur d'Histoire-Géographie en a profité pour expliquer la différence.

Les résultats ont été ensuite rajoutés dans la deuxième lettre (Annexe 20) qui a cette fois été envoyée au proviseur avec la synthèse des arguments retenus en séance 12. Le nombre de votants a été de 29. 17 élèves ont voté pour l'installation du système filaire, 11 élèves ont votés pour l'installation du système Wi-Fi et 1 élève a voté blanc. Nous avons proposé aux élèves de signer la lettre, ce qu'ils ont fait volontiers, nous faisant part cette fois qu'elle reflétait bien la parole de tous.

- **Données**

La séance a été filmée avec une seule caméra fixe. Nous avons retranscrit la séance mais nous ne retenons que les résultats du référendum comme données pour la recherche et uniquement en temps que résultats pour la prise d'une décision.

## 4.6. L'analyse d'extraits de la vidéo du débat avec et par les élèves. La séance 14

Une première analyse du débat faite à l'issue de celui-ci, comme dit précédemment, nous a conduit à mettre en place une séance d'expertise de l'information en séance 12 et un référendum en séance 13. Dans le cadre d'une contribution à l'EC critique, cette première analyse du débat et de la séance d'éducation mise en place en séance 13 nous a conduite à poursuivre ce travail au cours d'une autre séance, déjà évoquée précédemment. Il s'agit dans cette séance 14 d'une analyse « avec » et « par » les élèves d'extraits de la vidéo du débat.

- **Construction de la séance**

-Les enjeux

Les enjeux éducatifs ont été de plusieurs ordres. Le premier a été de répondre à la demande des élèves de voir la vidéo du débat. Le deuxième a été de valoriser leur travail et leur parole en leur lisant la réponse du proviseur faite à la classe et en expliquant ce que nous faisions de cette vidéo en tant que chercheure. Un troisième enjeu éducatif de cette séance a été de contribuer comme en séance 13 à la construction d'un citoyen critique que nous défendons en analysant de manière réflexive « avec » les élèves quelques extraits de la vidéo en lien avec les critères de l'ECc de notre modèle.
Les enjeux pour la recherche ont été pour cette séance de compléter notre apport de données « par » une analyse par les élèves d'extraits significatifs des critères de notre modèle d'ECc.

-Les dimensions du modèle prises en compte dans cette séance

En Séance 1, la télévision a été un des moyens d'information qu'ils ont déclaré utiliser. Lors du débat, les élèves ont fait référence à la télévision et la radio comme sources d'information. La séance 13 a été développée autour de l'évaluation des arguments par l'évaluation du contenu et des sources des arguments extraits des documents issus d'Internet. Il nous a semblé donc important de prendre en compte ce qu'ils disent de ces sources d'information auxquelles potentiellement ils feront appel dans leur vie d'adulte. Nous cherchons à déterminer quelle évaluation ils peuvent avoir de ces sources d'information en lien avec la « dimension information » de notre modèle d'ECc et spécifiquement l'expertise de l'information. Le processus du débat mis en place a impliqué une préparation et donc la recherche d'informations dans de multiples sources qu'il faut être capable d'évaluer. Ceci nous questionne aussi quant aux ressources utilisées par les élèves et les enseignants dans

les activités de classe sur lesquelles Albe (2007) se penche dans la construction de son modèle.
Dans nos critères d'EC, nous avons aussi retenu la « dimension engagement » qui considère la prise de position et l'expression d'une opinion…ceci dans le respect des règles de communication. Cet aspect est en effet considéré par Albe (2007) sous le nom de « vertus de communication ». Par l'analyse d'extrait, nous avons voulu amener les élèves à se questionner sur la manière de communiquer lors d'une prise de position. En effet, la première analyse de la vidéo du débat a montré que certains élèves ont pris position de façon non argumentée faisant entendre leur voix par le non-respect des règles élémentaires de communication et par l'usage parfois d'argumentation fallacieuse au sens de Walker et et al (2007). Ce non respect des règles de communication est par ailleurs un frein au discours d'exploration constructif au sens de Mercer (1996).
Nous avons pu constater aussi que confrontés aux désaccords sur la décision à prendre et à l'impossibilité de se mettre d'accord, certains élèves ont proposé de voter et d'autres s'y sont opposés fermement. Cette prise de position n'a pas toujours été argumentée par les élèves et il nous semble nécessaire de nous pencher sur la question de la prise de décision par le vote. Peut-on prendre une décision par vote sur une QSS ? Si oui, doit-on tenir compte uniquement de la majorité ? Que fait-on de l'expression de l'opinion de la minorité ? Le vote est-il l'expression d'une opinion ou une prise de position ?

-Les extraits choisis et les critères d'EC critique observables

Nous avons retenu 4 extraits. Le premier appelé « l'extrait 0 » est sélectionné pour répondre au souhait légitime des élèves de se voir sur la vidéo. Les 3 extraits suivants, numérotés de 1 à 3 ont été choisis en fonction des dimensions d'ECc qui étaient facilement identifiables par les élèves et pour permettre d'une part un recueil de données et d'autre part de contribuer à l'ECc sur les points développés ci-avant. Les extraits choisis sont rassemblés dans le tableau ci-dessous décrivant rapidement les épisodes choisis et les critères d'ECc observables.

Tableau 7. Présentation des extraits de la vidéo choisis en fonction des critères d'ECc observables

| Description de l'Extrait de vidéo, durée et repères dans la transcription | Critères d'ECc observables dans l'extrait |
|---|---|
| Extrait N°0 : Tour de parole de N°1 à N°9<br>Début du débat, ou les élèves sont installés en deux cercles concentriques et où la chercheure donne les consignes ainsi que les premiers tours de parole | |
| Extrait N°1 : Tour de parole de N°52 à N°77<br>Les élèves utilisent les arguments extraits dans les documents, les confrontent, expriment leur point de vue et prennent position | Maîtriser les règles de la communication |
| Extrait N°2 : Tour de parole de N°128 à N°217<br>Devant leur incapacité à prendre une décision, certains élèves proposent de voter, d'autres s'y opposent. | Dimension engagement :<br>-Exprimer son point de vue<br>-Prendre position<br>-Prendre une décision |
| Extrait N°3 : Tour de parole de N° 256 à N°262<br>Échange entre quelques élèves autour des sources d'information « la télé », « la radio » | Dimension information :<br>Expertiser l'information |

- **Déroulement de la séance**

La séance s'est déroulée en trois phases décrites ci-après.

-Lecture de la réponse du proviseur et projection du premier extrait

Pendant cette première phase, la lettre réponse du proviseur a été lue aux élèves (Annexe 22) par la chercheure. Nous avons laissé les élèves réagir sur le contenu de la lettre et avons répondu aux questions. Un premier extrait de la vidéo du débat a été projeté, pour que les élèves puissent se voir. Rien ne leur a été demandé mais des consignes ont été données quant à l'attitude à adopter face à la vidéo. Il ne doit pas y avoir de moquerie et d'attaques personnelles La chercheure a expliqué également ce qu'elle en fait pour son travail de recherche. Cette phase qui a pour objet de répondre aux enjeux éducatifs exposés précédemment a duré environ 10 minutes.

-Analyse des trois extraits sélectionnés

Pendant cette deuxième phase, les 3 autres extraits ont été projetés sur les points qui paraissent importants de reprendre avec les élèves. Pour cela, les dimensions de notre modèle d'EC critique sont opérationnalisées en consignes d'observation pour les élèves. Nous avons donné un critère principal pour observer la vidéo pour que les élèves puissent ce concentrer sur un objet, mais ce critère a entrainé des discussions vers d'autres dimensions d'ECc. Pour le premier extrait nous avons donné la consigne d'observation suivante :

> *Vous allez regarder la vidéo en vous centrant sur la manière dont les élèves échangent entre eux et nous en discuterons après.*

L'extrait a été projeté et nous avons abordé la discussion à l'aide du questionnement suivant :

> *Alors que pouvez-vous dire ? Que pensez vous de la manière d'échanger ? Est ce constructif ?*
>
> *Si il vous fallait expliquer les règles de communication nécessaire à toute discussion, quelles seraient elles ?*

Pour le deuxième extrait, nous avons donné la consigne d'observation suivante :

> *Vous allez regarder la vidéo en regardant si les élèves expriment leur point de vue et comment vous avez proposé de prendre position.*

Nous nous sommes assurée que les élèves ont compris le sens de la consigne. L'extrait a été projeté et nous avons abordé la discussion à l'aide du questionnement suivant :

> *Expriment-ils leur point de vue ? Prennent-ils position ? Si oui, comment font-ils ? Que pouvez vous dire de la proposition du vote ? Etait elle adaptée ? Pourquoi cela n'a pas marché ?*

Pour le troisième et dernier extrait, nous avons donné la consigne d'observation suivante :

> *Vous allez regarder la vidéo en vous centrant sur les sources d'information citées par les élèves.*

Nous nous sommes assurée à nouveau que les élèves ont compris ce que nous attendons d'eux. L'extrait a été projeté et nous avons abordé la dernière discussion à l'aide du questionnement suivant :

> *Quelles sont les sources citées ? Que pensez vous de leur validité ? Pourquoi ?*

L'ensemble de cette phase a duré de 20 à 30 minutes et les longueurs des échanges ont varié en fonction de extrait discuté.

-Libre expression sur l'ensemble du travail mené pendant les 14 séances

Lors de cette dernière phase d'environ 10 minutes, la parole a été donnée aux élèves pendant le reste de la séance afin qu'ils expriment leurs avis sur l'ensemble du travail, sur les éventuelles discussions que cela a générées avec leurs parents et ce qu'ils en ont pensé. Le questionnement ouvert de la chercheure a été le suivant :

*Qu'avez-vous pensé du travail que nous avons fait ensemble ?*
*En avez-vous discuté autour de vous ? Qu'en ont pensé les interlocuteurs ?*
*Que pensez vous que cela vous a apporté ?*

Nous avons d'ailleurs fait remplir un questionnaire aux élèves (Annexe 25) et aux parents (Annexe 26) à ce sujet pour déterminer si la mise en place de cette séquence déborde de la classe et éventuellement du cadre scolaire. Nous leur avons ensuite dit au revoir de façon définitive.

- **Données :**

Les échanges ont été filmés par une seule caméra en plan fixe dirigée vers les élèves et opposée au film projeté. La vidéo a été retranscrite pour constituer les données de recherche (Annexe 23). Les questionnaires ont été utilisés comme complément à nos résultats.

# Chapitre 9

# Un cadre et des outils pour l'analyse du débat finalisé par une décision sur la question des ondes Wi-Fi

Notre modèle d'ECc est construit à partir des littératures en socio-politique et sur la scolarisation des QSSs ainsi que sur nos propres analyses des instructions officielles cadrant l'enseignement au collège et des pratiques de enseignants qui s'engagent dans la voie d'une ECc et de l'étude des QSSs via les « Thèmes de convergence ». Notre modèle présente 5 dimensions à prendre en compte d'une ECC soient : (1) la dimension argumentation, (2) la dimension des connaissances, (3) la dimension des enjeux, (4) la dimension de l'engagement et (5) la dimension de l'expertise d'informations. Il se veut premièrement un modèle descriptif de ce qui peut relever d'une ECC.

Il est également à considérer comme un modèle d'aide à la conception d'un design pour le développement d'une ECc visant à donner aux élèves des opportunités de s'exercer à une citoyenneté critique en s'outillant pour appréhender les QSSs et les prises de décisions qui s'y rattachent. Notre séquence d'apprentissage a été conçue en tenant compte de ces 5 dimensions ainsi que de certains éléments du modèle de scolarisation des controverses de Albe (2007) comme développé au chapitre précédent, dans le but de répondre à nos deux questions de recherches : (1) L'étude d'une QSS par la pratique du débat au collège, dans le cadre des thèmes de convergence, contribue-t-elle à la construction d'une citoyenneté critique dont l'enjeu éducatif est de permettre à l'élève de participer aux débats publics et aux prises de décision ? (2) La mise en place d'une tel dispositif permet-il aux élèves de mobiliser des savoirs scolaires relatifs à la question des systèmes d'installation de l'Internet ?

En dernier lieu, nous faisons de notre modèle un cadre analytique pour apporter des éléments de réponse à nos questions de recherche et pour juger de sa pertinence par rapport à l'articulation entre une ECc et les QSSs. Pour cela chaque dimension du modèle est prise en charge dans nos analyses. Pour chacune d'entre elles, nous avons mis en œuvre différents cadres et outils d'analyse spécifiques que nous présentons ci-après.

## 1. Vers une analyse des savoirs…pour prendre en compte la dimension « avoir et acquérir des connaissances »

Pour prendre en compte la dimension des connaissances de notre modèle d'ECc, les différents types de savoirs mobilisés par les élèves lors du débat sur la question socioscientifique retenue ont été analysés dans un premier temps. Cette analyse est faite en référence à la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007) que nous mobilisons ici à

des fins analytiques. Dans cette dimension, Albe (2007) prend en compte trois types de savoirs comme exposé dans notre cadre théorique (chapitre 7, partie 2) : les savoirs scolaires, les savoirs naturels et sociaux et les savoirs et pratiques de référence dans des groupes.
Puis dans un second temps, nous avons réalisé un suivi des savoirs scolaires mobilisés pour identifier quelles sont les connaissances apprises lors de l'ensemble du dispositif de débat depuis l'extraction des arguments lors des séances de recherche documentaire jusqu'à leurs mobilisations lors de la phase orale du débat.

## 1.1. Méthode d'analyse des différents types de savoirs mobilisés lors du débat

Pour analyser les savoirs mis en jeu, nous avons fait appel au modèle de Albe (2007) qui est un élément de notre cadre théorique qui nous a permis de prendre en considération les éléments importants dans la scolarisation d'une QSS lors de la conception de notre séquence d'apprentissage. Ici nous considérons spécifiquement la dimension épistémologique qui prend en compte la nature des savoirs scolaires, les savoirs et pratiques dans des groupes et les savoirs naturels et sociaux. Nous avons considéré ici, en cohérence avec cette différenciation des savoirs et la conception de notre séquence d'apprentissage, que les savoirs scolaires sont ceux, extraits des documents sélectionnés par les élèves lors des séances de recherche documentaire sur les domaines d'expertise de la « santé », des « performances techniques » et de « l'économie » qu'ils mobilisent à l'oral. Nous avons aussi examiné les savoirs scolaires identifiés comme issus des programmes scolaires des disciplines formant le « bloc scientifique élargi » en confrontant les interventions des élèves au contenu de ces programmes.
Ces différents types de savoirs ont été identifiés dans les interventions des élèves en repérant des thématiques et sous-thématiques récurrentes orientées par les 3 domaines d'expertise rappelés ci-avant. Pour chacune des thématiques qui sont abordées, nous avons regardé les différents points discutés plus particulièrement par les élèves, les considérant comme de sous-thématiques. Nous avons aussi pris en compte des savoirs relatifs à des thématiques autres que celles des 3 domaines d'expertise choisis par les élèves comme par exemple des savoirs judiciaires et des savoirs concernant les décisions démocratiques. Ces autres thématiques nous éclairent notre problématique de prise en compte des QSSs dans une visée d'EC ainsi que la dimension « prise de décision » de notre modèle que nous abordons dans une autre section de ce chapitre. L'analyse de la transcription du débat (Annexe 17) suivant les 3 types de savoirs considérés dans la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007) est présentée dans un tableau placé en Annexe 24 dont nous donnons un aperçu ci-après.

Les interventions des élèves sont repérées par le numéro de tour de parole dans le débat ainsi que par le prénom de l'élève qui est intervenu. Elles sont placées dans les colonnes 1, 3 et 5 en fonction de la nature des savoirs identifiés dans leur contenu. Le contenu d'un même tour de parole peut apparaître dans plusieurs colonnes car les différentes phrases constituant notre unité d'analyse et constituant une intervention d'élève peuvent se référer à plusieurs types de savoirs. Dans ce cas la phrase concernée est mise en caractères gras dans l'intervention de l'élève. Si l'énoncé est très large et rend impossible la référence à un seul type de savoir, il peut aussi apparaître dans plusieurs colonnes. Les thématiques abordées par les élèves, rattachées aux trois domaines d'expertise ou autres, à propos desquelles se rapportent ces savoirs sont précisées dans les colonnes 3, 4 et 6. Par exemple, les élèves peuvent intervenir à propos du domaine de la santé et discuter autour de la thématique « le Wi-Fi donne des maladies » ou « il y a des personnes sensibles aux ondes ».

D'autre part, pour les « savoirs et pratiques dans des groupes », nous précisons en plus dans la colonne 4, le groupe de référence auquel les élèves se réfèrent dans leurs propos.

Tableau 8. Extrait du tableau des différents types de savoirs identifiés relatifs aux domaines d'expertise et aux thématiques identifiées dans les interventions des élèves

| Savoirs naturels et sociaux | Domaine d'expertise<br><br>Thématique et sous-thématique | Savoirs et pratiques de référence dans des groupes | Domaine d'expertise<br><br>Thématique et sous-thématique<br><br>Groupe de référence | Savoirs scolaires | Domaine d'expertise<br><br>Thématique et sous thématique |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2-Claire<br>Avec le Wi-Fi, on peut attraper beaucoup de maladies | Extrait des documents du domaine « santé » : Le Wi-Fi donne des maladies |
| 5-Steven<br>Je ne sais pas, ils disent qu'on attrape des maladies…<br>Mais toute la famille a **le Wi-Fi et personne a des maladies…** | Domaine « santé »<br>Le Wi-Fi donne des maladies | 5-Steven<br>Je ne sais pas, ils disent qu'on attrape des maladies…<br>**Mais toute la famille a le Wi-Fi** et personne a des maladies… | Domaine « santé »<br>Le Wi-Fi donne des maladies<br><br>Groupe de référence : la famille | 5-Steven<br>Je ne sais pas, **ils disent qu'on attrape des maladies…**<br>Mais toute la famille a le Wi-Fi et personne a des maladies… | Extrait des documents du domaine « santé » : Le Wi-Fi donne des maladies |
| | | | | 6- Florent<br>Par exemple, ils disent que deux mois après que des bornes ont été installées dans les 6à bibliothèques parisiennes, 40 employés se plaignaient de malaise… | Extrait des documents du domaine « santé » : Le Wi-Fi donne des maladies |

Alors que le modèle de Albe (2007) ne prend pas en compte une analyse quantitative des savoirs, nous avons effectué des comptages des interventions relatives aux différents types de savoirs ainsi que le nombre de ces interventions relatives à un domaine d'expertise en fonction du type de savoir. Notre objectif est de dresser une vue globale de la répartition de ces différents types de savoirs mis en jeu dans le traitement de la controverse soumise aux élèves. De plus nous considérons que le pourcentage des différents types de savoirs mobilisés et par domaine d'expertise retenu par les élèves, nous fournit des tendances quant aux proportions des savoirs scolaires mobilisés lors du débat et renseigne en particulier la dimension connaissances de notre modèle d'ECc, c'est à dire nos critères avoir des connaissances et acquérir des connaissances.

## 1.2. Méthode d'analyse des savoirs scolaires mobilisés pendant le dispositif de débat

Nous cherchons à déterminer si les élèves ont mobilisé des connaissances sur la question des systèmes d'installation de l'Internet par Wi-Fi et filaire et s'ils les ont utilisées lors de leur argumentation lors du débat. Pour cela, nous cherchons à suivre les savoirs scolaires mobilisés au cours de l'ensemble du dispositif de débat. C'est pourquoi, nous comparons :

- les savoirs scolaires issus des arguments extraits des documents lors des recherches sur les 3 domaines d'expertise lors des séances 3, 6 et 9 (la santé, les performances techniques et l'économie).
- Les savoirs scolaires surlignés par les élèves de façon individuelle sur le document synthèse de tous les arguments, lors de la phase individuelle de préparation du débat en séance 11.
- Les savoirs scolaires mobilisés dans les interventions des élèves lors de la phase orale du débat en séance 11.

Nous faisons ici l'hypothèse que les savoirs scolaires ont été appris si nous retrouvons lors de la phase orale du débat, des connaissances initialement extraites des documents choisis par les élèves lors des séances de recherche documentaire. Pour cela nous disposons du corpus de données suivants pour les 3 phases que nous comparons :

- le tableau des 73 arguments extraits par les élèves dans les documents qu'ils ont sélectionnés lors des séances 3, 6 et 9 que la chercheure a mis en forme et qui a servi lors de la séance d'éducation à l'expertise documentaire en séance 12 (Annexe 18)
- les 29 feuilles synthèses des 73 arguments sélectionnés par les élèves faisant apparaître par surlignage le choix individuel des arguments qui semblent importants de débattre pour chaque élève en séance 11 ; Ces feuilles sont nominatives et nous donnent à identifier les élèves qui se sont saisis de ces arguments lors de la phase orale du débat.
- du tableau d'analyse des savoirs (Annexe 24) constitué à partir de l'analyse de la transcription du débat exposé dans la partie 2.1 de ce chapitre et spécifiquement de la colonne regroupant tous les savoirs scolaires repérés.

Afin de déterminer quels sont les arguments les plus fréquemment retenus lors de la phase préparatoire ainsi que lors de la phase du débat, nous avons comptabilisé le nombre de surlignages correspondant à un argument ainsi que le nombre de fois qu'il a été mobilisé à l'oral dans la formulation des élèves. Les données extraites du corpus ont enrichi le tableau placé en Annexe 16 dont nous présentons un extrait commenté ci-après dans la page qui suit. Dans ce tableau les 73 arguments sélectionnés sont regroupés dans la colonne 1 par domaine d'expertise, soient de la santé, des performances techniques et de l'économie. Les arguments sont numérotés dans un domaine : de 1 à 32 pour le domaine de la santé, de 1 à 14 pour le domaine des performances techniques et enfin de 1 à 17 pour celui de l'économie. Dans la colonne 2 figurent les noms des élèves qui ont surligné individuellement l'argument sur la feuille de synthèse des arguments. Dans la colonne 3 est inscrit le nombre de surlignages de l'argument. Dans la colonne 4 apparaît la formulation de l'argument mobilisé pendant la phase orale du débat dans laquelle nous avons identifié l'argument source extrait des documents et présent dans la feuille de synthèse. Ce sont ceux qui ont été identifiés comme les savoirs scolaires dans l'analyse des savoirs et placés dans le tableau présenté au 2.1. Dans la dernière colonne, est notée la fréquence de mobilisation de l'argument lors son utilisation à l'oral.

Tableau 9. Extrait du tableau de suivi des arguments de la phase écrite préparatoire au débat à leur mobilisation orale

| Numéro de l'argument | Argument choisi et extrait des documents par les élèves | Noms des élèves l'ayant surligné pendant la phase individuelle préparatoire du débat | Nombre de surlignages | Formulations orales de l'argument<br>Nom de l'élève et tour de parole | Nombre de mobilisations orales lors de la phase de débat |
|---|---|---|---|---|---|
| Domaine : Wi-Fi, filaire et santé | | | | | |
| 1 | Les ondes électromagnétiques ne produisent pas que des effets thermiques. Selon certaines études, elles « stressent » l'organisme, entrainant une production d'adrénaline. Elles agissent sur l'ADN de nos cellules en inhibant les mécanismes naturels qui les protègent. | Florent<br>Steven<br>Flavie<br>Gwénolé<br>Margot<br>Alwena<br>Julien<br>Claire<br>Armelle<br>Thibault<br>Kevin<br>Marc | 12 | Florent, 103 :<br>Ca fait chauffer le liquide du cerveau.<br><br>Florent, 101 :<br>Quand on est jeune, les enfants des maternelles, ça fait chauffer la cervelle. | 2 |
| Domaine : Wi-Fi, filaire et performances techniques | | | | | |
| 1 | Le PC portable, s'il veut lire des vidéos, des films ou des photos en via fichiers partagés du PC fixe, c'est trop long en Wi-Fi. | Cécile<br>Thibault<br>Corentin`<br>Florent<br>Teddy<br>Tristan<br>Claire<br>Alwena<br>Marie<br>Gwénolé<br>Kevin<br>Louison<br>Emmanuelle | 13 | Florent, 27 :<br>Pour télécharger des infos, des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire.<br><br>Tugdual, 46 :<br>Le Wi-Fi pour les vidéos, des choses comme ça met beaucoup plus de temps que le filaire. | 2 |
| Domaine : Wi-Fi, filaire et économie | | | | | |
| 1 | Câbles, Ethernet, concentrateurs et commutateurs sont très bon marché. Certains paquets logiciels de partage de connexion, comme ICS, sont libres, certains des coûts sont minimes. Les routeurs à large bande sont peu coûteux ? | Cécile<br>Thibault | 3 | | 0 |

Ensuite, les différents comptages ont été exportés dans un tableur-grapheur afin de construire des diagrammes de fréquence. Comme notre visée ici est de suivre les savoirs scolaires par comparaison, nous avons fait le choix de mêler analyse qualitative et analyse quantitative pour cerner rapidement par l'analyse de ces diagrammes, les connaissances qui ont été fréquemment utilisées et apprises et mettre en lumière la prédominance éventuelle de certains

domaines d'expertise et thématiques. Enfin pour déterminer si les arguments retenus lors de la phase personnelle préparatoire au débat jugés comme importants par les élèves ont été utilisés à l'oral, nous avons confronté les différents diagrammes de fréquence de ces arguments.

## 2. Un modèle hybride pour l'évaluation du choix des documents par les élèves…pour prendre en compte la dimension « évaluer et expertiser l'information »

Pour prendre en compte la dimension « évaluer et expertiser l'information » de notre modèle d'ECc, nous avons mis en œuvre une méthodologie en trois étapes et mis au point un outil d'analyse. Pour une meilleure compréhension de notre démarche, nous présentons tout d'abord l'outil construit que nous qualifions de « modèle hybride » car il est construit à partir des travaux de Kolstø (2001) et de ceux de Klosterman et al (2008), pour une adaptation à notre étude de cas. Il a été construit pour analyser les feuilles « informations sur le document » que les élèves ont renseignées pour chaque document sélectionné dans l'Internet. Ensuite, nous précisons notre méthode d'analyse en 3 étapes et comment cet outil est mobilisé.

### 2.1. La construction de l'outil d'analyse des données

L'étude menée par Kolstø en 2001 vise à caractériser les différentes manières qu'ont les élèves de juger les informations qui sont impliquées dans leur prise de décision à propos d'une question socioscientifique, soit le lien éventuel entre la leucémie infantile et les lignes à hautes tensions. L'analyse qualitative des verbatims des entretiens d'élèves conduit le chercheur à mettre en lumière des catégories émergentes de stratégies d'élèves quant à la prise en compte des informations liées à la question traitée. Il retient que des élèves se centrent sur le contenu de l'information (« *content-focused* ») et d'autres sur l'autorité de la source associée à l'information *(« sources of knowledge and information »),* c'est à dire les auteurs associés à ces informations. A partir de ces deux focalisations différentes, il identifie deux stratégies de réaction de la part des élèves : une posture d'acceptation ou une posture d'évaluation du contenu et/ ou des sources des informations. Cela donne 4 cas de figure :

- La stratégie d'acceptation du contenu

Kosto (2001) rapporte à ce propos que, dans ce cas, les élèves ne questionnent pas les connaissances apportées par les documents.

- La stratégie d'évaluation du contenu

Kolstø (2001) distingue deux catégories d'élèves lorsqu'ils évaluent le contenu des informations :

-ceux qui évaluent les connaissances elles-mêmes pour lesquelles il identifie 4 indicateurs principaux dans les justifications données par les élèves. Ils évoquent la concordance entre les informations données et le fait que les chercheurs soient d'accord entre eux. Un deuxième indicateur est la forme du document : les élèves évaluent la forme par la présence de chiffres et de relations causales entre les différentes informations données. Un troisième indicateur est la compatibilité des connaissances entre celles des élèves et celles apportées par les

documents : les élèves évaluent si les informations apportées ne sont pas contradictoires avec leurs propres connaissances. Le dernier indicateur retenu est appelé la « qualité de la recherche ». Dans ce cas, les élèves évaluent les méthodes employées, les preuves apportées et si les résultats semblent alors justes.
-ceux qui se centrent sur l'importance d'entendre tous les acteurs impliqués dans la controverse avant de prendre une décision. Ces élèves sont alors conscients qu'à partir d'informations diverses, il leur faut avoir leur propre évaluation. C'est ce que Kolstø (2001) nomme « *autonomous evaluation* » et que nous traduisons par « évaluation autonome ».

- La stratégie d'acceptation de l'autorité des sources

Dans ce cas, les élèves se réfèrent aux chercheurs ayant traité de la question. Ils montrent une confiance en ces acteurs sans remise en cause de leurs éventuels intérêts.

- La stratégie d'évaluation de l'autorité des sources

Pour ce qui est de l'évaluation de l'autorité par les élèves, Kolstø (2001) retient 4 indicateurs principaux également. Le premier est « agreement » : Les élèves accordent de l'importance aux acteurs qui prennent en considération les risques liés à la question et certains plus particulièrement parce que ces acteurs sont d'accord avec leurs propres opinions. Le deuxième et le troisième sont « interest » et « neutrality » : Les élèves évaluent l'autorité en fonction des intérêts que peuvent avoir ces acteurs et d'autres discutent de la neutralité de ceux-ci. Ces deux indicateurs d'évaluation peuvent être considérés comme liés, mais Kolstø (2001) propose de les distinguer, sur l'hypothèse que certains élèves considèrent que les intérêts de certains peuvent influencer leur point de vue alors que d'autres peuvent cependant rester neutres malgré tout. Kolstø (2001) précise que cette hypothèse est discutable. Le quatrième indicateur est « competency » : Il s'agit de la compétence que reconnaissent les élèves aux différents acteurs du domaine reconnus comme l'autorité. Le chercheur précise qu'il est cependant difficile d'évaluer qui est compétent mais que les élèves reconnaissent des compétences à ceux qui ont des connaissances dans le domaine et qui travaillent dans le champ de la question traitée.

L'étude de Kolstø (2001) est menée sur des informations issues d'articles de journaux, de rapports de recherches scientifiques et de documents officiels traitant de la leucémie infantile et des lignes à haute tension, fournies aux élèves. Dans notre recherche les informations sont exclusivement des ressources issues de sites Internet. C'est pourquoi, nous nous sommes aussi référée aux travaux de Klosterman et al (2008) pour construire notre outil d'analyse. Ces travaux portent sur l'évaluation des web-ressources concernant les QSSs. Ils ont ainsi construit un outil d'évaluation de ce type d'information en se focalisant sur quatre critères : (1) l'actualité du sujet, (2) le contenu, (3) l'autorité et (4) la facilité d'utilisation du site (dans l'article d'origine : (1) « newsworthiness », (2) « content », (3) « authority » and (4) « usability »).
Nous trouvons des similitudes entre les catégories émergeant de l'analyse des données de l'étude de Kolstø (2001) et les critères d'évaluation qui constituent l'outil d'évaluation de l'information créé par Klosterman et al (2008). Pour l'évaluation du contenu, nous retrouvons des indicateurs de forme et de qualité de la recherche. Par ailleurs, l'évaluation des informations trouvées sur des sites internet fait apparaître des indicateurs spécifiques à cette forme de documentation : l'information est elle récente ? S'appuie-t-elle sur de la bibliographie référenciée par des liens et vers quelles ressources ?

Pour l'évaluation de l'autorité, c'est à dire des sources, nous retrouvons des similitudes avec les indicateurs de Kolstø (2001) comme la compétence des auteurs, leur affiliation à des organisations, ce que nous pouvons rapprocher des intérêts et de la neutralité mentionnés dans l'étude de Kolstø (2001). Pour l'évaluation de la compétence, là encore l'adéquation entre l'auteur, le sujet traité et sa fonction d'expert, est mentionnée. Mais une spécificité liée à l'Internet apparaît : l'origine du site, c'est à dire son domaine identifié par l'extension d'adresse .com, .org, .edu et .gov ou le type de page identifiée comme une page personnelle (.e.g.smith) ou une page professionnelle. Nous ne retenons pas cette spécificité de l'extension car nous ne sommes pas en accord avec Klosterman et al (2008) quand ils déclarent qu'une page personnelle apporte des informations moins crédibles qu'une page régulée par des instances gouvernementales. Tout dépend de qui écrit et quelles sont les intentions de l'auteur. Un site régulé par des instances officielles ne nous semble pas forcément plus crédible qu'un autre lorsqu'il s'agit de questions controversées qui engagent des enjeux économiques et politiques considérables. Nous n'oublions pas les implications gouvernementales dans les « affaires » comme celle du sang contaminé ou de la vache folle déjà évoquées à propos de la perte de confiance des citoyens envers les décisions politiques. Nous retenons par contre, comme indicateur, le caractère anonyme ou pas de l'auteur du document ou du site. Nous considérons que l'identité de l'auteur est importante car il engage une responsabilité dans les propos et ne se cache pas dernière l'anonymat.
Un autre critère retenu par Klosterman et al (2008), qui est spécifique à la recherche documentaire par usage de l'Internet, est la facilité d'utilisation du site (« usability »). Ces chercheurs entendent par ce terme que le contenu de la page web est facile à comprendre, qu'il est aisé de naviguer d'un document à l'autre et donc à utiliser. Nous avons retenu en plus, le support documentaire, au même titre que le contenu et l'autorité, points considérés par les élèves dans l'étude de Kolstø (2001). Comme les critères associés par Klosterman et al (2008) sont des critères d'évaluation, nous avons donc rajouté un critère d'acceptation portant sur l'attractivité du site pour reprendre les deux comportements d'élèves observés par Kolstø (2001). En testant la grille d'analyse que nous avons construite à partir de ces critères sur un petit échantillon des feuilles « informations sur le document » et que nous présentons à la fin de ce paragraphe, il est apparu que certains élèves ont évalué le support pour choisir le document mais que d'autres ont choisi le document parce que le site était attractif. Nous avons alors pris en compte ce critère d'acceptation du support par son attractivité, en plus des autres, sur la base de données empiriques. De même lors de ce premier test de notre grille d'analyse, un autre indicateur d'évaluation du contenu a émergé : celui de l'adéquation du document avec les objectifs. En effet, dans notre étude les documents ne sont pas fournis aux élèves et ils doivent donc les sélectionner en fonction de la question à traiter, ce qui représente un premier travail d'évaluation du contenu. Nous retenons ce critère et le qualifions de critère de pertinence.

La confrontation des catégories de Kolstø (2001), pour analyser sur quels critères les élèves sélectionnent des informations, avec l'outil d'évaluation des web-ressources Klosterman et al (2008) et nos propositions basées sur des données empiriques nous ont permis de construire la grille d'analyse présentée ci-dessous. Les éléments retenus de Kolstø (2001) sont écrits en caractères gras. Les éléments retenus de Klosterman et al (2008) pour une adaptation à l'évaluation des web-ressources sont écrits en caractères normaux. Les éléments que nous avons jugés pertinents de rajouter au regard des réponses des élèves sont écrits en italique.

Tableau 10. Grille d'analyse pour l'évaluation et l'expertise des informations retenues par les élèves

| Attitude centrée sur | Acceptation (pas de remise en cause) | Évaluation (remise en cause ou discussion) |
|---|---|---|
| **LE CONTENU** (du document issu du web-site) | **Accepte les connaissances**<br><br>**pas de remise en cause des informations** | **Évalue les connaissances**<br>**Les indicateurs**<br>• **Évaluation des connaissances**<br>**-« Accord » : les chercheurs sont d'accord entre eux et la question est dans leur domaine d'expertise.**<br>**-« forme » : chiffres, relations causales ;** détails et propos clairs<br>*-« pertinence » : adéquation avec les objectifs des élèves*<br>**-« Concordance » : avec les connaissances des élèves ; si les informations sont non contradictoires.**<br>**-« Qualité de la recherche » : méthodes, preuves, si les résultats semblent justes ;** précision de l'info, objectivité ; info récente, importante et unique ; profondeur du propos ; s'appuie sur de la bibliographie<br>• **« Évaluation autonome » : les élèves se centrent sur l'importance d'entendre tous les acteurs impliqués avant de prendre une décision.**<br>**Ils sont conscients de la nécessité d'avoir leur propre évaluation.** |
| **L'AUTORITE** (auteur du document et origine du site) | **Accepte l'autorité**<br>**Les indicateurs :**<br>**-confiance dans les chercheurs**<br>**-confiance dans un acteur spécifique;**<br>*prestige* | **Évalue l'autorité**<br>**Les indicateurs :**<br>**-analyse l'opinion /risque : les acteurs prennent en considération les risques liés à la question ; ils sont d'accord avec l'opinion des élèves.**<br>**-analyse des intérêts**<br>**-neutralité**<br>**-compétence : ils ont des connaissances sur le sujet** ;<br>adéquation entre le sujet traité et la fonction<br>-origine du site : Si anonyme, appel à la responsabilité |
| LE SUPPORT (Usability) | *Accepte le support*<br>*Indicateur :*<br>*-attractivité* | *Évalue le support*<br>Indicateurs<br>-facile à utiliser<br>-facile à comprendre (vocabulaire adapté)<br>-facile de naviguer<br>*-type de site : adéquation du site avec le problème traité* |

## 2.2. Méthode d'analyse

Tout d'abord nous avons repéré dans la séance 1 de présentation du projet quels étaient les moyens d'information que les élèves déclaraient utiliser. En effet, il semblait nécessaire de le faire avant de lancer la phase de recherche documentaire sur les domaines d'expertise via l'utilisation d'Internet pour éviter d'influencer les réponses des élèves qu'ils ne se centrent que sur ce moyen d'information. Nos données sont ici la transcription des échanges qui suivent la question posée par la chercheure (Annexe 7), soit : *« Comment faites vous quand vous avez besoin d'une information ? ».* Ces échanges ont eu une durée de 7 à 8 minutes. Nous avons donc listé les moyens d'information donnés par les élèves au fur et à mesure de la lecture de la transcription et ceci dans l'ordre de citation. Nous avons aussi relevé ce qu'ils en disent.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes centrée sur les recherches documentaires via Internet puisque c'est le moyen d'information retenu dans la construction de notre design. Pour prendre en compte la dimension « expertise de l'information » de notre modèle d'ECc, nous avons analysé les feuilles « informations sur le document (Annexe 12) que les élèves ont complété pour chacun des documents choisis lors du travail de recherche

par groupe de 3. Nous nous sommes particulièrement attachée à la question : « *Pourquoi avez vous choisi ce document ?* ». Les autres questions étaient là pour aider les élèves dans la recherche de renseignements supplémentaires qui pouvaient les aider à formuler des explications sur le choix du document, comme exposé dans la conception de notre séquence (chapitre 8, partie 3). Notre corpus de données est constitué de 58 feuilles réponses collectées renseignant 58 documents, sélectionnés par les élèves. Le même document a souvent été sélectionné par plusieurs groupes mais les raisons de choix données sont différentes. Ces données manuscrites par les groupes ont été remises en forme par la chercheure (Annexe 12), par document sélectionné, pour permettre un regroupement des réponses en un seul document pour simplifier le travail d'analyse.

Nous présentons ci-dessous un extrait de ce document synthèse mis en forme par la chercheure. Dans la première colonne, nous indiquons le titre du document correspondant à un domaine d'expertise. Dans la deuxième, nous avons reporté les auteurs identifiés par les élèves. Les réponses aux trois premières questions à renseigner par les élèves sont dans la colonne 3. Dans la quatrième colonne, nous avons reporté les réponses des élèves à la question qui nous intéresse principalement ici : « Pourquoi avez-vous choisi ce document ? ». Le nom du groupe est identifié devant la réponse par les codes G1 à G10 du groupe 1 au groupe 10.

Tableau 11. Extrait des réponses des élèves des feuilles « informations sur le document »

| Titre du document | Auteurs | Qui sont ils ? pour qui travaillent ils ? Pour qui écrivent ils ? | Pourquoi avez vous choisi ce document ? |
|---|---|---|---|
| SANTE | | | |
| Préférez le mode filaire au Wi-Fi | G1 : ALTER_ONDES 35 est une association luttant contre la pollution électromagnétique | G1 : Alter ondes 35 est une association crée en 2009 représentant l'association nationale Robin des Toits sur le département de l'Ile et Vilaine et adhérente du CRIIREM. Le CRIIREM est un centre de recherche et d'information. La mission de Robin des toits est d'assister et de fédérer les personnes les collectifs et les groupes qui partagent le même but. | G1 : parce qu'il expliquait bien ce que l'on voulait savoir et qu'il n'était pas trop dur à comprendre. |
| Wi-Fi : surfer sans fil mais pas sans risque ! | G1 : Alternative santé<br>G3 : Claire Delpas<br>G4 : Journal, Alternative santé | G1 : Fondé en 1983, le Regroupement des ressources alternatives en santé mentale du Québec (RRASMQ) est un domaine à but non lucratif qui regroupe une centaine de territoires du Québec. Ces ressources à taille humaine imbriquées dans la communauté engagées socialement se distinguent par la qualité de leur accueil. Ce sont des journalistes, ils s'occupent de la santé pour voir ce que le Wi-Fi provoque comme maladie (cancer et leucémie).<br>G3 : ce sont des scientifiques. Ils travaillent et écrivent pour alternatives santé. C'est un magasine consacré à la médecine et à la santé<br>G4 : ce sont des journalistes, ils travaillent pour les gens qui disposent du Wi-Fi, pour les prévenir des maladies que le Wi-Fi peut transmettre (cancer, leucémie). | G1 : parce qu'il expliquait bien toutes les maladies que provoque le Wi-Fi.<br>G3 : car il explique les effets du Wi-Fi,<br>les maladies que l'on peut avoir, comment se protéger et comment limiter son exposition.<br>G4 : parce ce que c'est des articles du journal sur la santé. |

Ces données ont été analysées à l'aide de la grille analytique que nous avons construite à partir des travaux de Kolstø (2001) et de Klosterman et al (2008) présentée ci-avant au paragraphe 2.2. Chaque réponse a été classée dans une catégorie en fonction des indicateurs. Les réponses ont ensuite été comptabilisées par catégorie et en fonction du domaine d'expertise auquel elles se rapportent pour fournir une image globale des résultats quant à la façon dont les élèves évaluent l'information. Chaque catégorie a ensuite été discutée en détail.

Dans un dernier temps, à l'aide de cette même grille construite à partir des travaux de Kolstø (2001) et Klosterman et al (2008), nous avons aussi analysé la séance 12 au cours de laquelle nous avions évalué, avec les élèves, le contenu des arguments ainsi que leurs sources après le débat. Le corpus retenu est la transcription de cette séance mais nous n'avons retenu comme données que les interventions spontanées des élèves sur l'évaluation des sources et du contenu des arguments et non pas celles qui répondent à une question posée par la chercheure en posture d'éducatrice. Nous avons conscience que même si son influence peut être considérée comme moins importante dans des échanges spontanés, elle est cependant présente, ne serait-ce que par les consignes données sur le travail de la séance : Évaluer la fiabilité du contenu des arguments et des sources de ceux-ci. Il nous a paru cependant possible à travers l'analyse de ces données orales, à l'aide du même outil utilisé pour l'analyse des réponses des « feuilles informations sur les documents », de mettre en évidence si les élèves sont capables à travers ce type d'activité d'être en posture d'évaluation. Si ils le sont, que disent ils ? En confrontant les résultats de cette analyse à ceux des réponses écrites concernant les raisons les conduisant à sélectionner les documents retenus, nous chercherons à déterminer si il y a eu des évolutions entre ce que disent les élèves sur le choix du document en amont et en aval du débat lors d'une séance que nous pourrions qualifier d'éducation à l'expertise de l'information.

## 3. Des outils pour analyser le rôle et l'argumentation des élèves pendant le débat…pour prendre en compte les dimensions « engagement » et « argumentation »

De nombreuses recherches menées dans le champ des QSSs ont pour objet l'étude de l'argumentation des élèves en classe de sciences (Driver & al, 2000 ; Jimenez-Aleixandre & Enduran, 2007 ; Nielsen, 2012 ; Zohart & al, 2002). Ces recherches témoignent de la place de l'argumentation dans la construction des savoirs scientifiques mais posent aussi à notre avis la question du rôle social des individus dans l'interaction lors des activités telles que le débat, pourtant peu travaillé dans ce champ de recherche. Ces considérations sur l'argumentation prennent aussi leur sens lors de la participation démocratique, notamment dans l'arène des débats publics où se confrontent divers points de vue. C'est pourquoi nous pensons à la suite de ces chercheures en didactique des sciences que la pratique de l'argumentation doit être prise en compte dans le champ scolaire. Ces quelques éléments nous amènent à considérer comme légitimes les liens qu'entretient l'argumentation avec l'ECc via la développement de ce que Sadler (2009) nomme « the higher order thinking » qui prend en compte l'argumentation sur des QSSs. Nous avions dans ce cas établi un profil de citoyen visé : un citoyen critique capable de participer aux débats publics et aux prises de décision.

Considérant les nombreuses différentes approches de l'argumentation, il nous faut nous positionner dans l'une d'entre elle pour prendre en compte au mieux les dimensions « engagement » et « argumentation » de notre modèle d'ECc. C'est pourquoi nous allons tout d'abord justifier nos choix théoriques et présenter la méthode d'analyse du cas qui nous préoccupe orientée par ceux-ci.3.1. Le choix théorique de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995)

### 3.1. Le choix théorique de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995)

3.1.1. Pourquoi l'interaction argumentative ?

Nous avons fait ici le choix d'analyser les interactions entre les élèves pour renseigner nos dimensions et critères d'ECc. Dans la dimension « engagement », nous voulions nous pencher sur les critères « exprimer une opinion et la confronter à autrui » et « prendre position ». Quant à la dimension « argumentation », ces sont les critères « identifier des arguments fallacieux » et « argumenter de façon documentée » que nous voulions prendre en compte. Nous nous sommes alors penchée sur les nombreuses méthodes d'analyse de l'argumentation, Pour ne pas nous perdre dans cette multitude d'approches et d'outils, nous avons été voir ce que les didacticiens des sciences utilisent.

Nous avons constaté que le modèle de Toulmin (1958) était fréquemment utilisé par les chercheurs en didactique des sciences (Jiménez-Aleixandre & al, 2002; et al, 2004; Sadler & Donnelly, 2006 Walker & al, 2007) afin d'analyser les arguments avancés par les élèves. Cependant, nous avons écarté ce modèle car nous ne nous intéressions ni à la logique de contenu, ni à la structure des arguments, objectifs généralement attribués à cette vision « traditionnelle » de l'analyse de l'argumentation, mais au contenu des arguments, à leur la dynamique et aux différents rôles des élèves dans l'avancement du débat. De plus, les interventions des élèves ont été souvent courtes et pas assez développées pour faire fonctionner ce modèle. D'autre part, le modèle de Toulmin (1958) possède des limites dont une soulignée par Plantin (1995) qui considère qu'il est mieux adapté à l'analyse des monologues. Cependant lorsqu'il est utilisé pour mettre en évidence une typologie d'arguments, cette limite ne semble pas nécessairement recevable. En 2012, Nielsen qui a réalisé une revue de littérature sur les recherches sur l'argumentation en didactique des sciences concluait la même chose : le modèle de Toulmin (1958), même dans ses versions améliorées n'est pas adapté à la dimension dialogale de l'argumentation. Comme notre problématique était centrée sur l'approche d'une controverse par le débat dans une visée d'ECc, il nous a semblé plus approprié de nous intéresser à la dynamique des arguments ainsi qu'aux rôles des élèves. C'est pourquoi, avec ces critiques à l'esprit, il nous semblait plus indiqué de retenir un modèle qui prend en compte l'interaction dans la discussion ; Nous nous sommes alors tournée vers le modèle dialogal de Plantin (1995). En effet, il considère que « *du point de vue du dialogue, peut être considéré comme argumentatif tout discours produit dans un contexte de débat orienté par une question* » (Plantin, 1996). Cette façon d'envisager le discours argumentatif nous semble particulièrement adaptée à l'étude d'une controverse puisqu'elle génère des débats et suscite de nombreuses interrogations. De plus, cette orientation nous conforte dans le choix de l'interaction argumentative puisque notre question de recherche pose la question du débat sur une controverse en lien avec une éducation citoyenne critique vouée à construire un citoyen capable de participer à des débats et aux prises de décisions.

Plantin (1995) articule la théorie de l'interaction avec une orientation des théories de l'argumentation. Nous n'avons pas la prétention de présenter les multiples approches et outils de l'argumentation défendus par les linguistes et les sociologues qu'ils soient considérés comme traditionnels ou modernistes. Nous prendrons ici le raccourci de considérer que Plantin (1995) envisage comme théorie de l'argumentation celle qui suppose un conflit susceptible de faire l'objet d'une négociation réglée. Il y adjoint la notion d'interaction soit pour faire court également, la co-construction entre les actants qui prend en compte autant leur relation que le contenu de leurs discours. Kerbrat-Orecchioni (1998) écrit à ce sujet que « *l'exercice de la parole implique plusieurs participants, lesquels exercent en permanence les uns sur les autres un réseau d'influences mutuelles* ». Cette approche interactionnelle dans la linguistique rappelle ainsi que le discours est un processus dynamique et non un objet statique et qu'il est donc par là même nécessaire de l'analyser comme tel. A partir de ces deux

orientations, Plantin (1995) développe l'interaction argumentative considérant les arguments dans une situation de confrontation construits dans une relation entre les actants. Il la définit comme *« une situation de confrontation discursive où sont construites des réponses antagonistes à un certain type de questions* ». De son point de vue, cette situation suppose une confrontation de discours pour et de discours contre, orientée par une question qui est susceptible de faire l'objet d'une négociation. Il précise que *« cela nécessite deux ensembles d'éléments discursifs potentiellement contradictoires et des arguments proposés en réponse* ». Nous comprenons que l'argumentation est alors considérée comme une construction de réponses à des questions organisant le désaccord.

L'interaction argumentative développée par Plantin (1995) est ainsi ancrée dans « le choc des discours » organisé par une question. Les orientations argumentatives des différentes interventions sont alors données par cette question ; Cela permet à chacun des acteurs du débat d'assumer la pleine responsabilité de son discours, le positionnant dans un rôle particulier d'actant, soient celui du proposant développant un discours 1, celui de l'opposant développant un discours 2 opposé et celui du Tiers mettant en contact ces deux discours contradictoires et ne prenant pas partie. Comme nous cherchons à renseigner la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc et plus particulièrement les critères « émettre une opinion », « la confronter à autrui » et « prendre position », ce cadre analytique nous semblait pertinent pour identifier le rôle endossé par les participant du débat. La question initiale est posée en terme binaire, soit le choix du système Wi-Fi ou du système filaire et s'est posé finalement en terme de pour ou contre le filaire ou le Wi-Fi engendrant deux discours antagonistes. De ce point de vue, notre situation de débat semble se prêter à une approche d'interaction argumentative selon Plantin (1995) et semble adaptée à l'analyse des interventions de nos jeunes élèves.

D'autre part, l'analyse de l'interaction argumentative prend aussi en compte les métamorphoses de la question, le destin des arguments construisant les interventions et le poids de ceux qui sont jetés dans la balance, ainsi que les formes argumentatives qui naissent dans l'interaction, soient : le recours à la preuve, à l'ignorance, à l'autorité, aux circonstances, à la réfutation et à l'argumentation sur l'opposant ou le proposant. Ces éléments nous permettrons de prendre en compte la dimension « argumentation » de notre modèle d'ECc afin de caractériser la manière dont les élèves argumentent.

Le choix de l'interaction argumentative est fait aussi en accord avec les positions de Plantin (2000) que nous rejoignons lorsqu'il envisage l'argumentation comme un outil de la démocratie. Il estime que l'apprentissage de l'argumentation est intimement lié à apprendre à se documenter :

*« L'argumentation n'est pas une activité première. Elle porte toujours sur des contenus informationnels complexes »*

Il rajoute en 2008, que *« la question de la documentation touche à l'expertise Les questions ne sortent pas de la tête, mais de cet état de la question*. »

Nous reconnaissons à travers cette position une de nos dimensions d'ECc, soit la dimension information et plus précisément la question de l'expertise documentaire. Celle-ci est ici mise en lien avec les dimensions « argumentation » et « engagement » de notre modèle. Il nous semble en effet que pour qu'une argumentation ne s'enlise pas, elle nécessite une documentation et cela pose la question de laquelle et de son expertise.

### 3.1.2. L'analyse de l'interaction argumentative

Plantin (1995) souligne que la recherche des interactions argumentatives est une recherche empirique à fort caractère descriptif. L'analyse se fait sur des études de cas et non pas des exemples. L'objet de l'étude n'est donc pas construit en vue d'une exploitation théorique par paires d'énoncés mais prend en compte une interaction développée entre plusieurs locuteurs que l'on tentera de caractériser en se référant à différents concepts et outils. C'est pourquoi l'analyse d'une telle situation suppose d'identifier à partir d'une situation problématique, une séquence d'ouverture, le corps de l'interaction constitué d'un nombre indéterminé de séquences et une séquence de fermeture.

-Les questions

La question principale (repérée par Q) issue de la situation problématique peut être réitérée au cours des différences séquences et modifiée sous la pression du contre discours. Des questions engendrées par la question principale initiatrice Q du débat, sont appelées des questions dérivées (nommée Qd). Elles peuvent être énoncées à un moment du discours et discutées plus tard. Plantin (1995) précise aussi qu'elles peuvent être implicites et qu'elles ne sont donc pas toujours directes.

-Les actants

Il est alors possible d'attribuer des rôles différents aux acteurs du débat qui deviennent alors des actants. En effet, Plantin (2005) explique que la situation interactionnelle nait dans la confrontation du discours tenu par le proposant et du contre discours tenu par l'opposant. Des arguments sont alors avancés pour construire des réponses à des questions qui organisent la discussion entre des ouvertures et des fermetures encadrant des épisodes. Ces arguments sont vus comme des éléments de justification d'une proposition de réponse à la question qui oriente l'épisode. L'opposant doit, de son côté, justifier ses réserves en développant une contre argumentation comme l'écrit Plantin, (2005) :

> *« D'une part, il réfute les arguments du Proposant (il détruit son discours), d'autre part il contre argumente en faveur d'une autre position »*

Chaque actant peut développer un discours de soutien à la proposition orientée vers la réponse à la question. Il peut également introduire un argument qui aura pour effet de modifier la question, réorientant et relançant le débat.

Un troisième rôle peut être reconnu, celui du Tiers qui ne prend pas position pour un discours ou un autre. Il joue le rôle de mise en contact des deux discours antagonistes et a en charge le doute et la mise en question qui produit de nouveaux arguments. Cependant, selon Plantin (2005), il peut être perçu différemment :

« Le Tiers peut être le mou et l'indécis, mais aussi celui qui refuse son assentiment à l'une ou l'autre des thèses en présence, et maintient le doute ouvert afin de pouvoir se prononcer « en connaissance de cause ».

L'analyse du discours suivant cet axe met en évidence une interaction trilogique. Cependant les participants peuvent changer de rôle au cours de la situation argumentative (Plantin, 1996). La même position d'actant argumentateur ou de contre argumentateur peut être occupée par tous les acteurs, c'est à dire plusieurs individus alliés. Il est possible d'identifier qui propose, contre propose, expose la question c'est à dire ouvre la séquence. Cependant une séquence peut démarrer sans que la question ne soit immédiatement posée. Le tiers prend en charge la question mais peut aussi clore la discussion, son intervention jouant le rôle d'un argument. Le Tiers peut aussi disparaître physiquement de la discussion mais la question qui a relancé le débat perdure au delà de sa participation ponctuelle. Nous comprenons alors que le Tiers

occupe un rôle essentiel dans la construction du débat et dans le développement de l'interaction.

-Le devenir des discours antagonistes

Cette manière d'envisager la construction du débat engage aussi « à étudier les métamorphoses de la question, le destin des arguments construisant les interventions et à déterminer le poids de ceux qui sont jetés dans la balance ». Il s'agit alors de repérer la question lors qu'elle est réitérée et d'étudier ses modifications.

-Les formes argumentatives

De même l'analyse de l'interaction argumentative nous engage aussi, d'après Plantin (1995), à nous pencher sur les formes argumentatives qui naissent dans l'interaction soient : (a) la charge de preuve et à l'ignorance, (b) la réfutation et l'argumentation sur l'opposant ou le proposant, (c) l'autorité et (d) les circonstances.

(a) la charge de preuve, l'argumentation par l'ignorance

Ces types d'argumentations sont liés à l'asymétrie de la question, elle-même reflet du déséquilibre de la relation discours / contre-discours. De façon générale, la charge de preuve revient à celui qui conteste l'opinion majoritaire, la doxa de la société ou de son groupe. L'argumentation par l'ignorance en est une conséquence : la preuve par l'absence de preuve ainsi que le raisonnement par défaut en sont des exemples.

(b) Les argumentations sur le proposant et l'Opposant

Les modes de réfutation sur la personne sont dites "argumentations sur la personne". Une première manière d'argumenter sur la personne est de la mettre en contradiction avec elle même. Le deuxième est de mettre en doute sa compétence ou son droit à la parole. Une troisième manière d'argumenter est l'attaque personnelle. Plantin (1996) signale que :

« *Il n'y a probablement pas grand-chose à tirer de l'argumentation dite ad personam qui relève de l'insulte, et qui doit être renvoyée à la théorie des faces dans l'interaction.* »

Cependant, cette manière de faire peut contribuer à brouiller le discours du locuteur et le placer sur un terrain personnel, le mettant hors jeu pour la discussion de fond. Lorsque cet acte est volontaire, on peut considérer une frontière bien mince avec les paralogismes de fallacies de Bentham (dans Plantin, 1996).

(c) les argumentations d'autorité

Elles peuvent être repérées sous deux formes d'après Plantin (1995) : L'autorité montrée soit l'autorité de la source d'information transformée en garant de la vérité de l'information et l'autorité citée ou alléguée.

(d) les circonstances

Ces arguments font référence non pas au fond, mais aux circonstances du débat, c'est-à-dire les manœuvres qui ne sont possibles que parce que l'interaction se déroule selon un cadre et un scénario fixés par des règles. On peut par exemple y voir l'argument lié au temps imparti pour le débat.

## 3.2. Méthode d'analyse

Le corpus retenu pour l'analyse de l'argumentation est la transcription du débat (Annexe 17).

- Dans un premier temps, nous avons opérationnalisé l'analyse de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995).

Pour cela nous avons tout d'abord repéré dans la transcription les questions dérivées Qd de notre question principale Q issue de le problématique du débat en tenant compte du fait qu'elles peuvent être modifiées sous la pression du contre discours.
Notre question principale Q est : doit on installer au collège du Wi-Fi ou du filaire ?
La confrontation des discours d'opposition a généré les questions dérivées suivantes que nous avons identifiées et qui sont notées de Qd1 à Qd7.

Qd1 : le Wi-Fi donne t-il des maladies ?
Qd2 : quel est le système qui a le meilleur débit ?
Qd3 : Quel est le système le plus sécurisé ? (Les élèves se réfèrent pour cette question au piratage éventuel des systèmes)
Qd4 : Quel est le système le plus pratique ?
Qd5 : Quel est le système qui coûte le plus cher ?
Qd6 : Peut on se protéger des ondes ?
Qd7 : Quel est le système le plus puissant ?

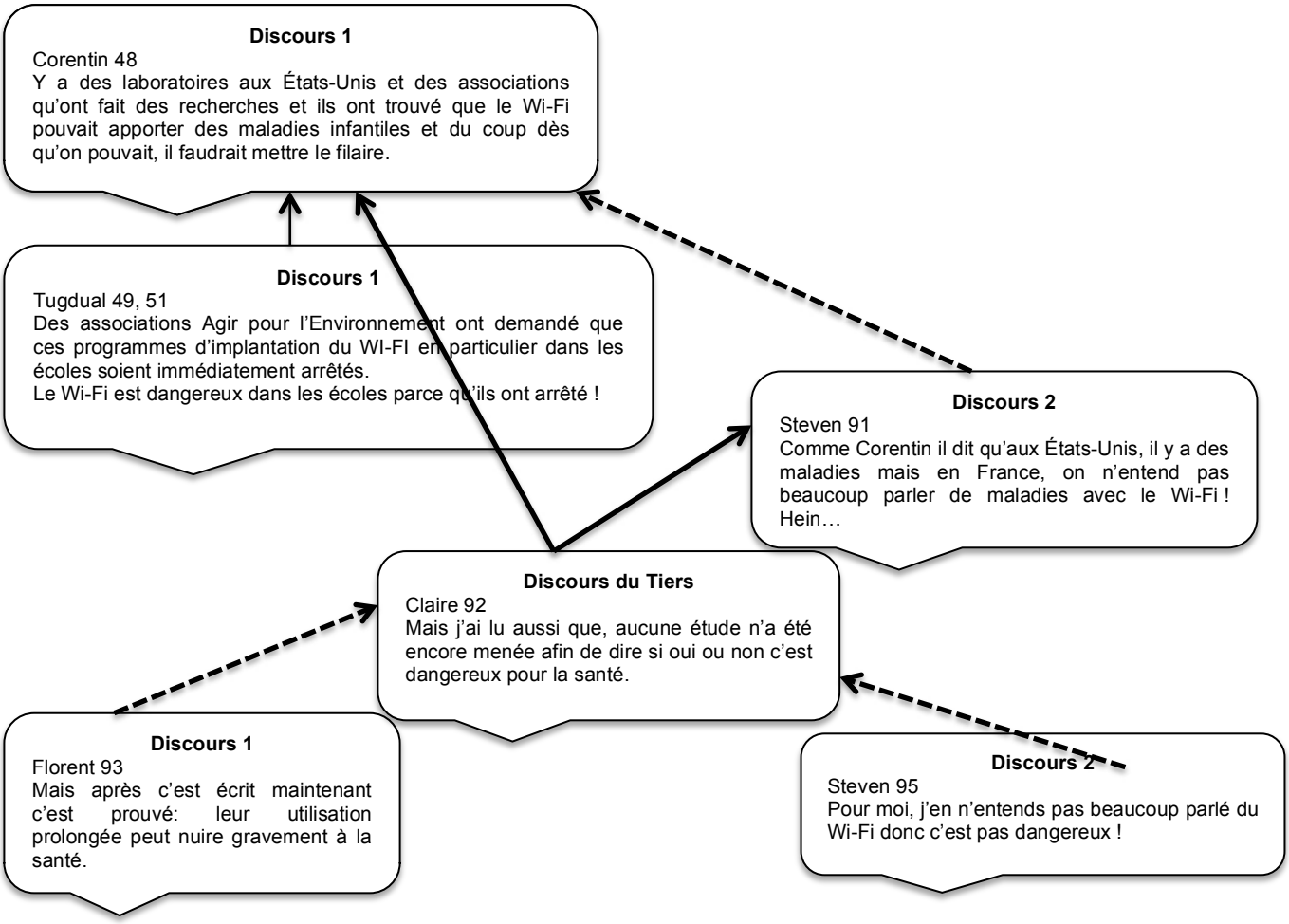
• Nous avons ensuite repéré, dans un deuxième temps, les séquences argumentatives qui correspondent à l'interaction sur les questions dérivées Qd1 à Qd7. Ces séquences nous semblent correspondre à la « séquence » que Kerbrat-Orecchioni (1998) définit comme « un bloc d'échanges reliés par un fort degré de cohérence sémantique ou pragmatique c'est à dire traitant d'un même thème, ou centré sur une même tâche ». Pour nous, ces séquences sont ainsi constituées de tours de paroles en contact, traitant de la même thématique, générée par une question dérivée au sens de Plantin (1995). Nous pouvons retrouver dans le corps de l'interaction différentes séquences traitant du même thème mais distantes car entrecoupées d'autres séquences sur d'autres thématiques. En effet, la dynamique du débat fait apparaître un enchevêtrement de ces différentes thématiques, une question dérivée pouvant introduire une autre thématique.

• Dans un troisième temps, nous avons identifié les élèves qui ont pris la parole lors du débat. Nous considérons que les élèves qui ont pris part au débat ont émis une opinion qu'ils se sont exposés à celle des autres permettant ainsi la confrontation d'idées. Ceci nous permet de prendre en charge la dimension « engagement » et plus particulièrement les critères « exprimer son opinion et la confronter à celle d'autrui ». Nous avons, à la suite de Plantin (1995), identifié egalement les rôles des acteurs : ceux qui énoncent le discours 1 (les proposants), soit pour le filaire, ceux qui énoncent le discours 2 (opposants), soit pour le Wi-Fi. Nous avons ainsi pu regarder si ils changeaient de rôle, c'est à dire s'ils endossaient le rôle de proposant (discours 1), d'opposant (discours 2) ou celui du Tiers. Cela nous a informé sur leur modification ou non de position au cours du débat.
Nous avons aussi pu identifier qui était à l'ouverture de la séquence, à sa fermeture, qui propose, argumente, contre argumente, soutient ou relance.

Pour chaque thématique orientée par une question dérivée, nous avons représenté par un schéma ce que nous appelons la macrostructure des séquences argumentatives. Cela nous permet d'obtenir une vue globale de la dynamique des arguments, de la transformation de la Qd et des rôles des élèves. Il nous permet de repérer rapidement les rôles des élèves, le discours dans lequel ils se placent, si ils en changent, qui ouvre ou ferme la séquence, qui argumente, contre argumente et qui soutient en allié le discours ou le contre discours.
Cette schématisation des séquences argumentatives est à rapprocher des schémas synoptiques de l'argumentation développée par Fillon et Peterfalvi (2004) en référence à Grize ( 1996) lors de l'étude de l'argumentation d'élèves de collège face à un choix entre deux schémas différents de circulation sanguine. Ces schémas synoptiques sont également repris

partiellement par Orange, Lhoste et Orange-Ravachol (2008) sous le terme de macro structure argumentative, lorsqu'ils étudient les différentes thèses envisagées par des élèves de CE2-CM1 à propos de la respiration. Pour prendre en compte les caractéristiques de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995, 2005), nous avons fait le choix d'une partie de la schématisation de Fillon et al (2004) qui correspond à notre choix entre deux thèses uniquement. Quant à Orange et al (2008), ils identifient dans une progression verticale descendante les thèses différentes, ne les plaçant pas dans une disposition d'opposition horizontale. Cependant, nous conservons le terme de macro structure utilisé par Orange et al (2008), car nous voulons analyser uniquement l'interaction argumentative et non pas l'architecture globale d'une séance d'apprentissage comme présentée dans la recherche de Fillon et al (2004). De plus, pour Plantin (2005), l'argumentation est caractérisée par des phénomènes *« macro »* tels que la *« bipolarité des discours »*. Il nous semblait donc plus pertinent de présenter les séquences argumentatives sous la forme décrite ci-après.
Nous donnons ci-dessous un extrait du schéma de la macrostructure d'une séquence argumentative relative à la question dérivée Qd1 et expliquons ci-après la signification des divers éléments représentés.

Figure 6. Schéma de la macrostructure d'un épisode d'une séquence argumentative relative à la question Qd1




Nous avons placé chronologiquement le discours 1 pour le filaire (contre le Wi-Fi) à gauche et le discours 2 pour le Wi-Fi (contre le filaire à droite). Les interventions du Tiers sont placées au centre. Les interventions argumentatives des élèves sont placées dans des bulles ainsi que le nom de l'élève et le numéro du tour de parole considéré.

Les flèches signalent les relations argumentatives que nous avons identifiées. Les flèches verticales en traits continus entre les arguments d'un même discours signalent une intervention argumentative de soutien de la part d'un élève vers la proposition d'un autre ; par exemple Tugdual (49) vient soutenir les propos de Corentin (48) en se plaçant comme allié dans le discours 1. En effet, Corentin (48) apporte qu' « *y a des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire ».* Tugdual (49) vient soutenir cette proposition en rajoutant des éléments concernant les Associations : « *Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du Wi-Fi en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés »*.
Les flèches en pointillées et traversantes signalent une contre argument d'un élève énonçant un discours en direction d'un argument émis par un élève énonçant le discours opposé. Elles peuvent donc aller de droite à gauche comme de gauche à droite. Dans l'exemple proposé, Steven (91) réagit sur les propos de Corentin (48) se plaçant dans le discours d'opposition et avançant alors un contre argument à ceux proposés par Corentin (48) : « *Comme Corentin il dit qu'aux États-Unis, il y a des maladies mais en France, on n'entend pas beaucoup parler de maladies avec le Wi-Fi ! Hein…* ». Steven (91) lui oppose qu'il n'entend pas parler de maladies en France.
Les flèches en gras qui partent des bulles du Tiers placées au centre signalent la mise en question des deux discours par le Tiers et qui relance éventuellement la discussion. Dans notre exemple, c'est Claire (92) qui joue ce rôle en ne prenant pas parti et en apportant des éléments sur le fait qu'elle a lu *« qu'aucune étude n'a été encore menée afin de dire si oui ou non c'est dangereux pour la santé ».* Cela a pour effet de relancer le débat et nous pouvons voir dans l'exemple proposé que cela provoque des réactions de Florent (93) et Steven (95) qui contre argumentent sur les propos du Tiers.

Comme nous l'avons dit précédemment, ce schéma nous permet de rendre visible et lisible rapidement la dynamique des arguments et le rôle des élèves dans le débat. Nous signalons toutefois que plusieurs arguments et contre arguments peuvent se succéder, que le schéma n'est pas toujours à l'image de celui présenté. D'autre part, des flèches peuvent aussi traverser plusieurs séquences car il peut y avoir des interactions entre les différentes séquences sur une même thématique. Nous avons aussi signalé les thématiques abordées par les élèves entre les séquences argumentatives sur une même thématique avec les numéros de tours de parole qui les bornent.

• Ensuite, dans un quatrième temps, pour étudier la dynamique des arguments, nous nous sommes intéressée aux arguments qui ont construit les interventions des actants du débat, leur destin et le poids de ceux qui ont été jetés dans la balance. Pour cela nous avons d'abord identifié les arguments développés par les proposants à l'installation du système filaire et ensuite ceux développés par les opposants. Nous avons chronologiquement suivi ces différents arguments à travers les schémas des macro structures, pour déterminer comment ils ont évolué, si ils ont été réitérés ou éliminés au cours des différents épisodes des séquences, et quel a été leur poids.

• Dans un cinquième temps, la dynamique du débat a été étudiée à travers les métamorphoses des questions dérivées précédemment identifiées dans le débat. Nous avons mis en lumière, à travers les macro structures argumentatives, si les questions sont réitérées ou pas, si elles subissent des modifications sous la pression des arguments identifiés précédemment.

• Dans un sixième et dernier temps, nous nous sommes penchée sur les formes argumentatives qui naissent dans l'interaction soient : le recours à la preuve, à l'ignorance, à l'autorité, aux circonstances, à la réfutation et à l'argumentation sur l'opposant ou le proposant. Pour cela nous avons analysé finement chaque séquence en nous intéressant cette fois au contenu des interventions pour identifier les différentes formes d'argumentation décrites par Plantin (1995).

# 4. Analyse de la prise de décision…pour prendre en compte la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc.

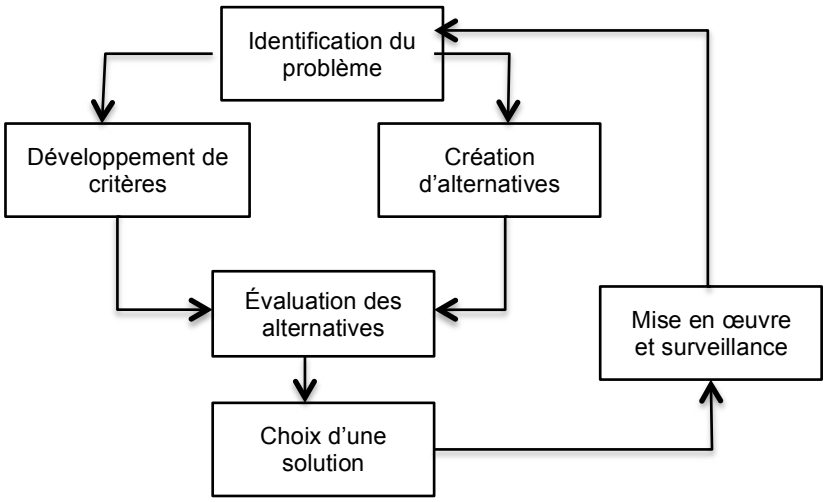
## 4.1. Choix de l'outil d'analyse

Dans notre modèle d'ECc, nous avons développé une dimension que nous avons intitulée « engagement », dans laquelle un de nos critères est « prendre une décision ». En effet, nous avons établi qu'un citoyen critique devait être capable de présenter un point de vue argumenté mais aussi de faire des choix raisonnés lorsqu'il peut être confronté à plusieurs alternatives possibles, en matière de controverses socioscientifiques. Nous considérons que l'argumentation ouvre la voie vers une prise de décision. C'est pourquoi nous avons pris en compte l'analyse de l'argumentation des élèves, exposée dans le précédent paragraphe.

Maintenant, nous nous attachons à étudier le processus de prise de décision pour donner à voir comment les élèves s'engagent sur le chemin du choix entre plusieurs solutions. C'est pourquoi, nous nous inspirons des travaux de recherche de Kortland (1996), Ratcliffe (1999) et à la suite de cette dernière à ceux de Grace (2009) car ils se sont appuyés sur l'utilisation de modèles normatifs qui décrivent comment les individus devraient prendre une décision. Kortland (1996) et Ratcliffe (1999) ont utilisé ces modèles avec un double objectif : apprendre aux élèves à prendre une décision à propos de questions controversées mais aussi à des fins analytiques pour évaluer comment ils se saisissent de ce modèle quant au processus de prise de décision. Par ailleurs, Grace (2009) s'est servi du modèle testé par Ratcliffe (1999) comme d'un cadre décisionnel donné comme un outil aux élèves pour tirer des résultats quant à son impact dans la prise de décision.

Pour Kortland (1996), même si il existe différents modèles normatifs pour analyser le processus de prise de décision, ils ressemblent tous à une procédure par étape qu'il résume ainsi : l'identification du problème, le développement de critères permettant de générer et d'évaluer des alternatives, un choix et finalement la surveillance de l'effet de la décision. Il présente ce processus sous la forme du schéma suivant

Figure 7. Le modèle normatif pour le processus de décision ; Kortland (1996)



La structure de prise de décision utilisée par Ratcliffe (1999), et à sa suite par Grace (2009) pour aider les élèves à apprendre à prendre une décision, est construite sur des éléments qui sont communs à ceux de Kortland (1996). Elle précise que cette structure contenant sept étapes successives est bâtie à partir de modèles normatifs que Kortland (1996) signale comme construits suivant les mêmes grandes étapes. La structure du processus qu'elle utilise est bâtie comme suit en 7 étapes chronologiquement organisées.
1. Les options : il s'agit de lister ou d'identifier les pistes d'action possibles en considérant le problème à traiter.
2. Les critères : cette étape a pour but de développer et d'identifier des critères adaptés pour comparer les différentes pistes d'action possibles.
3. L'information : il est nécessaire de clarifier les informations à propos des possibles alternatives au regard des critères retenus, aux connaissances scientifiques ou des preuves.
4. L'enquête ou la vue d'ensemble : elle doit permettre d'évaluer les avantages et les inconvénients de chaque alternative par critère retenu.
5. Le choix : il s'agit à ce moment de la procédure, de choisir une alternative basée sur les analyses précédentes.
6. La vérification : il est nécessaire d'évaluer la décision et les améliorations possibles.

Même si ces deux modèles ont de fortes similitudes dans l'identification des étapes de processus de prise de décision, des différences sont à noter dans l'organisation de celles-ci. Ratcliffe (1999) fait apparaître des étapes bien distinctes de façon chronologique, alors que Kortland (1996) met sur le même plan chronologique, le développement de critères et la création d'alternatives. Il signale d'ailleurs que toutes ces étapes sont plus imbriquées que dans le modèle lors d'une prise de décision dans la vie de tous les jours ; les alternatives sont bien souvent évaluées avant même que les critères soient formulés et que les avantages et les inconvénients soient pris en compte. Il précise que dans ce cas, les désavantages de l'alternative préférée sont peu considérés et les avantages de la moins considérée le sont également. Cela peut alors avoir pour conséquence une recherche d'informations, incomplète ou biaisée. Parfois, les conséquences d'un choix sont utilisées pour fournir des critères dans le but d'arriver à une solution satisfaisante. Nous comprenons alors pourquoi il semble pertinent de demander aux élèves de suivre les étapes de façon chronologique quand l'utilisation de ce modèle normatif est employée à des fins d'apprentissage d'une prise de décision comme dans la recherche de Ratcliffe (1999).

Bien que ces modèles très proches aient été utilisés par les deux auteurs avec un double objectif d'apprentissage et d'analyse, nous nous emparons ici de ces modèles dans le seul but, d'analyser le processus décisionnel des élèves de notre étude.

## 4.2. Aménagement du modèle normatif de prise de décision de Ratcliffe (1999)

Cependant nous ne nous attacherons pas à la chronologie des étapes de la version de Ratcliffe (1999). Nous voulons nous servir de ce modèle normatif pour caractériser comment les élèves ont pris une décision à l'issue du débat et non pas dans un but d'apprentissage. De plus, nos élèves n'ayant pas été guidés lors de la prise de décision, il nous semble plus pertinent, à la suite de Kortland (1996), de considérer que les étapes du processus sont imbriquées. Les points mis à jour dans les processus de prise de décision par les deux chercheurs constituent, pour nous, des catégories d'objets à regarder pour caractériser la

prise de décision des élèves dans le but de renseigner la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc afin de caractériser comment les élèves ont pris une décision.

Dans les recherches de Kortland (1996) et Ratcliffe (1999), la procédure de prise de décision a été donnée aux élèves comme un outil d'apprentissage dans une posture interventionniste du chercheur. Comme nous le signalions précédemment, aucun outil n'a été donné aux élèves participant à notre recherche pour les aider à prendre une décision. Lors d'une première lecture de la transcription du débat, avec présente à l'esprit, l'analyse de la prise de décision, nous avons repéré que les élèves de notre étude discutaient sur la manière de procéder pour prendre une décision. C'est pourquoi, il nous a semblé pertinent de rajouter une catégorie que nous intitulons : « Modalités de prise de décision ». Elle nous permet de donner à voir ce qu'ils proposent sans outil d'aide à la prise de décision.

En référence au modèle utilisé par Ratcliffe (1999), nous nous proposons d'analyser les « options » que les élèves ont proposées pour l'installation d'Internet au collège, même si deux d'entre elles étaient proposées dans notre question principale posée en début de séquence, soit : « Nous voulons installer Internet partout dans le collège. Devons nous installer du Wi-Fi ou du filaire ? ». Les options retenues constituent une catégorie dans notre outil d'analyse.

Nous conservons comme dans les deux modèles les « critères » que les élèves ont retenus pour prendre une décision également comme une catégorie.

Nous ne retenons pas ici l'étape « informations » comme catégorisation d'analyse de la prise de décision car la recherche d'informations a été menée à travers les séances de recherche de documents faites en amont du débat.

Nous ne conservons pas, non plus ici, l'étape « d'enquête » en fonction des critères du modèle de Ratcliffe (1999) comme une catégorie d'analyse de la prise de décision car nous estimons que cela a été l'objet de la phase de débat collectif et que son analyse est faite par l'analyse des interactions argumentatives.

Par contre nous retenons l'étape « choix d'une solution», exposé dans les modèles normatifs de processus de prise de décision, comme une autre catégorie pour analyser les choix faits par les élèves à l'issue du débat.

Nous analyserons également ce qu'ils disent de la décision qu'ils ont prise et des « conséquences de cette prise de décision », pour prendre en compte ce que Ratcliffe (1999) appelle l'étape de « vérification ». La surveillance des conséquences du choix fait constitue une dernière catégorie de notre outil d'analyse.

## 4.3. Les données de recherche analysées et la méthode suivie

Nous analysons la transcription du débat (Annexe 17) pour les catégories d'analyse retenues, sans préjuger de leur ordre chronologique, soient : (1) « Les modalités de prise de décision », (2) « les options », (3) » les choix faits » par les élèves et (4) « la surveillance des conséquences » du choix fait.

Pour la cinquième catégorie d'analyse retenue, soit (5) « les critères » choisis par les élèves, nous analysons les affiches réalisées lors de la séance 1 (Annexe 8), ayant comme appui la transcription (Annexe 8) dans cette séance 1, la chercheure a demandé aux élèves quelles seraient les informations qu'ils considéraient comme nécessaires pour prendre une décision et les a notées au fur et à mesure sur ces affiches. L'identification des « critères » est faite aussi à travers la transcription du débat qui a eu lieu après la recherche d'informations.

Une première lecture de ces transcriptions réalisée pour identifier les critères retenus par les élèves pour prendre une décision, conformément à l'outil méthodologique d'analyse

choisi, nous a engagée à raffiner la catégorie « critères ». A travers les lectures successives, nous avons identifié des critères pour la prise de décision pour lesquels nous estimons qu'ils relèvent de trois niveaux.

Dans un premier niveau de critères nous y mettons des critères que nous pourrions qualifier de « bruts » car ce sont des critères adossés aux caractéristiques des deux systèmes d'installation du filaire reliés aux 3 domaines d'expertise ( santé, performances techniques, économie) choisis par les élèves sur lesquels ils ont souhaité s'informer. Par exemple, dans le domaine de l'économie, nous avons identifié le critère « prix de l'installation». Ce critère, a été traité de manière indépendante de la situation d'installation de Internet spécifiquement au collège qui constitue un autre critère.

Dans un second niveau, nous avons identifié des critères de choix qui nous apparaissent d'un degré de complexité supérieur car ils mettent en lien des critères de niveau 1 et le contexte particulier du collège. Dans ces critères de niveau 2, les caractéristiques des systèmes sont envisagées comme dépendantes de la situation particulière du collège. Par exemple les élèves ont développé un critère que nous appelons « pratiques des élèves et des professeurs » pour lequel ils ont procédé à une mise en relation avec des pratiques des professeurs et le débit des systèmes pour créer un critère plus complexe que le simple critère « débit » des systèmes qu'ils ont discuté dans un niveau 1.

Dans un niveau que nous avons considéré comme de niveau 3, des critères que nous considérons de niveau 1 ont été mis en lien. De plus, ils ont été pris en compte dans un contexte plus large que le contexte local : C'est par exemple, le cas dans la mise en lien du critère « prix de l'installation» et du critère « maladies », qui a conduit à la construction d'un critère que nous nommons « principe de précaution ». Nous considérons ce nouveau critère comme un critère de plus haut niveau de complexité car il déborde du cadre local et met en balance des critères que certains élèves semblent alors hiérarchiser.

En analysant les critères par niveau, nous cherchons donc à raffiner l'analyse des critères par rapport à l'outil d'analyse de Ratcliffe (1999) qui n'est pas suffisamment précis par rapport à l'analyse que nous voulons faire dans le cas de notre recherche.

# Chapitre 10

# Les savoirs mobilisés par les élèves pendant le débat

Nous avons fait le choix dans notre cadre d'analyse de considérer les savoirs mobilisés par les élèves lors du débat pour renseigner la dimension « connaissance » de notre modèle d'ECc et plus spécifiquement le critère « avoir des connaissances ». Nous cherchons à déterminer quels types de savoirs sont mobilisés par les élèves pendant le débat. Cette analyse est faite en référence à la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007) qui catégorise les savoirs en 3 types : les savoirs naturels ou sociaux, les savoirs et pratiques dans des groupes et les savoirs scolaires. Ces différents types de savoirs ont été identifiés dans les interventions des élèves en repérant des thématiques, sous thématiques récurrentes adossées aux trois domaines d'expertise identifiés par les élèves lors de la séance 1, soient les domaine de la santé, des performances techniques des systèmes d'installation de l'Internet et de l'économie. Nous avons pris en compte également d'autres savoirs qui renseignaient également la dimension « engagement » comme expliqué dans le chapitre 9 qui définit notre cadre et nos outils d'analyse. L'analyse de la transcription a permis de construire un tableau (Annexe 24) dont nous avons présenté un aperçu dans le chapitre 9. Nous présentons dans ce chapitre, les résultats de l'analyse de ce tableau dans ce chapitre. Nous signalons aussi que nous avons, comme justifié au chapitre 9, doublé cette analyse qualitative des savoirs par une méthode quantitative. Le comptage des différents savoirs mobilisés en fonction du type de savoir nous a semblé utile pour dresser une vue globale de la répartition des types de savoirs mobilisés de manière générale et par domaine d'expertise.

## 1. Vue globale des savoirs mobilisés pendant la phase orale du débat

Si nous prenons en compte l'ensemble des savoirs identifiés dans les interventions des élèves lors du débat, nous constatons que les savoirs naturels et sociaux, les savoirs et pratiques de référence dans les groupes et les savoirs scolaires ont été mobilisés dans des proportions différentes. Nous pouvons ainsi dire que les savoirs scolaires sont ceux auxquels les élèves ont fait le plus appel lors du débat puisqu'ils constituent 46% des savoirs identifiés. Les élèves font appel à des savoirs sociaux pour 31% des savoirs mobilisés. Les savoirs et pratiques dans les groupes sont identifiés dans une proportion non négligeable, soit 23% mais inférieure aux deux autres types de savoirs.

Nous avons alors examiné si les 3 domaines d'expertise sont discutés dans les trois types de savoirs mobilisés par les élèves et si ils le sont de la même façon ou si certains sont plus présents dans certains types de savoirs. L'analyse quantitative nous a fourni les résultats suivants qui sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12. Répartition des différents types de savoirs en fonction des 3 domaines d'expertise.

| Domaine abordé | Santé | Performances techniques | Économie | Autres |
|---|---|---|---|---|
| Savoirs naturels et sociaux | 38,5 % | 44% | 0 % | 17,5 % |
| Savoirs et pratiques dans des groupes | 27,3 % | 45,5 % | 13,6 % | 13,6 % |
| Savoirs scolaires | 38,7 % | 43,1 % | 15,9 % | 2,3 % |

Globalement ce sont les savoirs relatifs au domaine des performances techniques des systèmes d'installation de l'Internet qui ont été le plus fréquemment mobilisés lors du débat. Cependant si nous regardons précisément par genre de savoirs, les savoirs relatifs au domaine de la santé et des performances techniques ont été discutés en proportions similaires dans les savoirs scolaires et les savoirs naturels et sociaux. Pour ce qui est des savoirs et pratiques dans des groupes, ce sont les savoirs dans le domaine des performances techniques qui prédominent. Par ailleurs les savoirs liés à l'aspect économique de la controverses traitée sont peu mobilisés en règle générale et sont totalement absents des savoirs naturels et sociaux auxquels se réfèrent les élèves. Ces premiers résultats globaux nous ont engagé à présenter dans les sections suivantes une analyse plus fine des différents types de savoirs et des domaines abordés dans ceux-ci.

## 2. Les savoirs naturels et sociaux : une diversité de savoirs personnels

Les thématiques relatives à des savoirs naturels et sociaux identifiées par notre analyse méthodologique qui sont détaillées par la suite concernent :
-des savoirs relatifs aux performances techniques des systèmes Wi-Fi et filaire, notamment sur le phénomène physique de propagation des ondes.
-des savoirs relatifs aux différents types de systèmes, spécifiquement sur leur fonctionnement et leur qualité.
-Des savoirs concernant le domaine de la santé avec des connaissances en biologie humaine.
-des savoirs judiciaires et des connaissances sur les procédures démocratiques décisionnelles.

### 2.1. Le phénomène physique de la propagation des ondes

Lorsque les élèves discutent des ondes, ils montrent des savoirs à propos de leur propagation et de leur « immatérialité ». Florent apporte des informations chiffrées sur la distance de propagation et pointe une exposition potentielle de la population à son insu.

> *Florent, 44 : « On peut être exposé sans le savoir, mes voisins, ils ont le Wi-Fi à 20 et je capte encore chez moi. »*

A travers leurs interventions, nous pouvons penser que ces élèves sont conscients que ces ondes ne sont pas perceptibles à leurs sens et qu'elles peuvent se propager dans toutes les directions. Ils formulent par des expressions comme « *ça peut aller un peu partout* » (Claire, 66) ou « *ça se répand partout* » (Florent, 253).
Dans l'intervention suivante, Florent reprend l'idée de distance de propagation mais l'associe aux termes « petites ondes ».

> *Florent, 86 : « Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…Si c'est une petite borne qui met des petites ondes par exemple qu'on pourra mettre dans toutes les salles… »*

Nous comprenons qu'il fait une différence entre la borne émettrice de ces voisins et ce qu'il nomme « une petite borne » qui fournirait des « petites ondes ». Nous interprétons ces propos en faisant l'hypothèse qu'il fait référence à la puissance des bornes en utilisant l'adjectif qualificatif « petit » et qu'il imagine une borne moins puissante pour l'installation du collège en comparant avec celle de ses voisins qui envoie des ondes à 20 mètres ! Alors que nous interprétons les propos de Florent, une telle interprétation n'est pas nécessaire dans l'intervention de Corentin qui utilise explicitement les termes *« puissance* » et « *émission* ».

> *Corentin, 122 : « Ben si ! Car l'émission serait encore plus puissante donc on serait plus touché »*

Cette idée de distance de propagation en fonction de la puissance de la borne, qui est à notre avis traduite aussi dans l'intervention de Florent, l'engage à la proposition suivante de limiter l'émission des ondes sur la zone du collège voire de localiser le Wi-Fi dans une partie du collège.

> *Florent, 89 : « Si on en a une qui balance dans le collège, ça sortirait pas du collège et que dans les salles.*
>
> *Florent, 137 : « Si on partage, il y a des bornes d'un côté, mais des ondes qui arriveront quand même. »*

Claire (138) rétorque alors « *il y en aura moins quand même* ». Elle formule la puissance d'exposition en terme de quantité d'ondes.

Steven (121) tente alors une proposition pour répondre au phénomène de propagation des ondes dans toutes les directions :

> *Steven, 121 : « Je le demande si c'est pas possible de faire pareil avec le Wi-Fi ; mettre une sorte de borne centrale qui arriverait à connecter tous les ordinateurs du collège. Il serait pas de risque pour les ondes.*

Nous comprenons qu'il pense que si il y avait une seule borne, il n'y aurait plus de risques avec les ondes émises, comme si le nombre de bornes était décisif dans sa pensée. Il nous semble qu'il appréhende le problème du nombre de bornes en terme de puissance globale et de zone de propagation, soit le placement d'une seule borne au lieu de plusieurs bornes à plusieurs endroits pour limiter en quelque sorte le périmètre d'action.

Pour pallier à ce problème « *d'ondes qui se répandent partout* », certains proposent d'utiliser des rideaux anti ondes, dispositif cité dans les documents sélectionnés mais sans explication associée. Comme les élèves montrent des savoirs à propos de la propagation des ondes, ils en montrent aussi sur la possibilité de les arrêter. C'est alors que Corentin fait une association avec le *« micro-onde* ».

> *Corentin, 74 : « On serait comme dans les micro-ondes. On serait enfermé dedans et cela serait plus dangereux pour ceux qui sont dans la salle. »*

Nous reconnaissons qu'il parle du four à micro-ondes. Cependant la référence n'est pas faite ici par rapport aux domaines des longueurs d'ondes similaires mais au fait que c'est une enceinte fermée. Il se représente une salle équipée de rideaux anti ondes avec une borne intérieure comme à l'intérieur d'un four à micro ondes.

## 2.2. Les deux types d'installation des systèmes de l'Internet

### 2.2.1. Le fonctionnement des systèmes

Les élèves montrent des savoirs sur le fonctionnement d'une installation en Wi-Fi en abordant la question du matériel utilisé et de la connexion.

-Le matériel :En effet, ils parlent de bornes et du pré-équipement des ordinateurs pour la réception des ondes, des câbles pour le système filaire et de matériel identique en France et aux États Unis.

> *Thibault, 25 : « T'as juste besoin d'une borne parce les ordi sont déjà équipés de Wi-Fi donc c'est moins cher »*
>
> *Kevin, 263 : « On a les mêmes bornes en France qu'en Amérique donc on a les mêmes maladies. »*
>
> *Kevin, 38 : « Si il y a un problème sur le Wi-Fi, pour trouver là où est le problème alors que sur le Wi-Fi il n'y a que la borne à réparer… Le filaire, il y a plein de câbles partout. On ne sait pas trop où est la panne. »*

Même si Thibault n'utilise pas les termes d'émetteur et de récepteur, nous comprenons dans son intervention qu'il distingue la fonction émettrice de la borne et la fonction réceptrice de l'ordinateur, montrant de plus qu'il a des connaissances sur le pré-équipement des ordinateurs. Pour certaines élèves, la nationalité des scientifiques semble avoir un poids dans la pertinence des recherches menées sur les effets des ondes. Par contre Kevin affirme qu'il n'y a pas de différence entre le matériel utilisé en France et en Amérique. Par ailleurs, il fait référence à l'existence des câbles dans le système filaire et le met en lien avec des problèmes de maintenance. En effet, il identifie un problème lié à la présence des câbles, soit la difficulté de localisation d'une éventuelle panne.

-La connexion : Thibault aborde un autre problème, mais cette fois à propos du Wi-Fi, soit un problème de sécurité des systèmes lié au type de connexion.

> *Thibault, 124 : « Oui, mais si on pirate un ordi, c'est tous les ordi qui sont piratés. En Wi-Fi car c'est connecté en permanence »*

Il se base sur des connaissances qu'il a sur le système Wi-Fi, à savoir qu'il est « *connecté en permanence* » pour expliquer la facilité de prendre la main sur les ordinateurs, ce qu'il qualifie de « *piratage* ».

#### 2.2.2. La qualité des deux systèmes

Dans les interventions des élèves, une qualité moindre est attribuée au système Wi-Fi se référant à des problèmes de sécurité liés à la propagation des ondes, citant l'existence de virus. Cependant d'autres lui ont associé une qualité moindre car pour eux le piratage est rendu plus aisé par l'existence d'une possibilité accrue de prendre la main sur les ordinateurs. Ils comprennent que ce n'est pas l'onde elle même qui est infectée mais que c'est le système utilisé qui rend la manœuvre plus simple. Corentin attribue aussi au Wi-Fi une baisse de qualité au fur et à mesure de son usage.

> *Corentin, 183 : « Mais la connexion avec le Wi-Fi se désagrège donc ils deviendront moins puissants. »*

Il affirme que la « connexion se *désagrège* » et que la conséquence est que le système perdrait en puissance. Son intervention donne l'impression d'une usure des ondes avec le temps. Ces problèmes rencontrés avec le Wi-Fi sont énoncés par Thibault (85) par le fait que le Wi-Fi « *rame* » chez lui lorsqu'il est trop loin de la borne.

## 2.3. La biologie humaine

#### 2.3.1. L'attaque du cerveau

Lorsque les élèves abordent les effets du Wi-Fi dans leurs discussions, la plupart développe des arguments en faveur de leur nocivité et leurs propos font référence exclusivement à des effets sur le cerveau. Florent (253) prend appui sur ce qu'il connaît de la propagation des ondes pour en déduire que « *cela se répand partout dans le cerveau* ». Alwena évoque un « *ramollissement »* progressif du cerveau :

> *Alwena, 11 : « Steven dit que il n'y a pas de maladie, mais on peut pas les voir ! C'est surtout au cerveau, ça nous ramollit petit à petit. »*

Florent aborde un effet particulier des ondes ; Elles feraient *« chauffer le liquide du cerveau ».* Florent aborde les effets thermiques des ondes en parlant de chaleur et en particulier à propos du liquide présent dans le cerveau. Gwénolé quant à lui, met en avant des connaissances sur le mode de propagation des maladies. Il parle de microbes et montre par son intervention qu'il sait que les maladies potentiellement liées aux ondes ne peuvent pas se transmettre par des microbes.

> *Gwénolé, 259 : « Là c'est pas des microbes mais des ondes…*

2.3.3. L'âge de la population

Certains élèves ont aussi fait référence à l'âge de la population. C'est Théo qui avance le premier que l'âge de la population serait un paramètre à prendre en compte.

> *Tristan, 98 : « Si les gens sont âgés ou jeunes. Les personnes assez vieilles… »*
>
> *Tristan, 100 : «Les plus vieux sont peut-être plus sensibles… »*

Claire et Florent font écho :

> *Florent, 101 : « Quand on est jeune… Par exemple les enfants et les Wi-Fi dans les écoles maternelles, ça fait chauffer la cervelle. »*
>
> *Florent, 103 : « Ça fait chauffer le liquide cerveau. Les crânes des bébés c'est déjà fragile. Si ça rentre encore plus ! Les bébés peuvent avoir des problèmes. »*
>
> *Claire, 107 : « Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà… Nous on a une plus grosse. »*

Pour ces élèves, c'est le critère « âge » qui justifierait l'existence d'une sensibilité aux ondes, reconnaissant aux plus jeunes et aux plus vieux, une fragilité accrue. Florent fait d'ailleurs référence à la fragilité particulière des crânes des bébés en appuyant son propos par « *déjà* ». Claire rebondit sur l'idée de fragilité des crânes des bébés en utilisant le mot « *barrière* ». Nous supposons qu'elle parle de la barrière hémato-encéphalique. Elle développe l'idée que la « *barrière* » des jeunes enfants serait moins épaisse que celle des plus vieux, ce qui les exposerait à un risque accru.

## 2.4. Les procédures judiciaires et de décisions démocratiques

Dans plusieurs interventions d'élèves lors du débat nous avons relevé des savoirs concernant les pratiques judiciaires et les modalités de décision démocratique. En effet, ils ont montré des connaissances sur le « *droit de porter plainte* » en cas de maladie avérée en cas d'exposition aux ondes. Précédemment, nous avons noté que certains élèves faisaient appel à la notion de responsabilité du collège par rapport à leur santé, comme par exemple dans l'intervention de Corentin.

> *Corentin, 83 : « On pourra porter plainte… Si on attrape un cancer infantile et on est encore des enfants. On pourra attraper un cancer. Ça serait de leur faute, ça serait mieux le filaire. »*

Dans la même intervention, il associe la responsabilité du collège et le droit de porter plainte en cas de maladie avérée par l'usage des ondes Wi-Fi. Nous pouvons considérer qu'il a des connaissances sur les recours en justice des citoyens en cas de préjudice.

Quand aux pratiques démocratiques décisionnelles, les élèves montrent des connaissances à propos de la fonction et les modalités du vote. En effet, confrontés aux éléments contradictoires apportés par les documents et aux opinions divergentes Corentin et Marc proposent de voter. Nous pouvons comprendre dans leurs interventions qu'ils connaissent la fonction du vote. Pour Steven, le vote apportera *« une réponse globale* ». Corentin le rejoint lorsqu'il déclare « *on aura une réponse* ».

Les élèves ont aussi des connaissances spécifiques à propos des modalités de vote des citoyens utilisant les termes « *unanimité* », « *abstention* » et « *majorité* » même si Trévor confond unanimité et majorité. L'un apporte alors le terme « *d'abstention* » et d'autres se réfèrent aussi à la notion de la majorité gagnante prenant comme exemple les résultats de l'élection présidentielle.

> *Corentin, 176 : « C'est comme ça un vote, tout le monde a pas choisi de voter pour Sarkozy ! »*
>
> *Trévor : 271 : « C'est ça la majorité, la majorité sera contente… On s'en fout des autres ! »*

Ils discutent aussi de la procédure même du vote. Claire aborde la question du vote de tous ceux qui sont concernés comme l'illustre son intervention.

> *Claire, 150 : « Après il y a aussi l'opinion d'autres encore, d'autres personnes dans le collège, j'aurais dit de pas voter…c'est sûr que le filaire va gagner. »*

Elle prend en compte dans son propos l'opinion des autres usagers du collège qu'elle semble vouloir associer à la décision. Nous pouvons considérer qu'elle se réfère à l'universalité du vote même si elle ne l'exprime pas explicitement.

## 2.5. Synthèse et discussion

Lorsque les élèves font état de savoirs naturels et sociaux à propos de la propagation des ondes et de la qualité qu'ils attribuent aux deux types de systèmes. Ils ont des connaissances sur la propagation des ondes en fonction de la distance, sur l'existence d'émetteur et de récepteur et sur la spécificité du matériel comme les bornes, les câbles et les pré-équipements. Ils savent que la borne génère les ondes et que l'ordinateur les reçoit. C'est d'ailleurs à ce mode de transmission qu'ils associent les effets nocifs montrant que la présence humaine sur le chemin des ondes en est le principal problème et qu'il n'existe plus si le système utilise des câbles. Cela les conduit à développer la notion de puissance de la borne qu'ils associent à une quantité d'ondes plus ou moins importante. Ces savoirs sur la propagation des ondes et les systèmes les amènent à exprimer d'autres savoirs sur la connexion, le piratage possible par système Wi-Fi. Les connaissances qu'ils ont du système filaire mettent en lumière qu'ils ont aussi des connaissances en terme de maintenance des systèmes. Cependant les connaissances qu'ils ont sur le fonctionnement du piratage semblent parfois approximatives car lorsqu'ils parlent de virus, nous comprenons que certains pensent que ce sont les ondes elles-mêmes qui seraient contaminées et non pas l'ordinateur lui-même. Cela n'est pas surprenant car lorsque Alwena (11) s'attarde sur la « non-visibilité » des maladies liées aux ondes, Gwénolé (259) oppose le mode de contamination par les ondes au mode de contamination classique par les microbes, qu'il semble associer à des maladies bien visibles.

Ils développent un savoir à propos de la détérioration des systèmes donnant l'impression que les ondes s'useraient avec le temps. Pour certains élèves comme Corentin (183), la connexion « se désagrège » et pour d'autres le « Wi-Fi rame s'il est loin de la borne » (Thibault, 85). Nous pouvons penser qu'ils transforment les problèmes de propagation des ondes en un problème de détérioration du matériel et qu'ils ne les attribuent pas à sa performance. Cependant ce n'est qu'une hypothèse car nous ne pouvons pas dire si cette interprétation personnelle de la qualité du système Wi-Fi par Corentin est due à une mauvaise compréhension des propos de Thibault, si elle est l'écho d'une croyance générale ou si elle est intentionnelle. En effet au regard de l'ensemble des interventions de Corentin, il se dégage l'idée qu'il est un défenseur du système filaire.

Les élèves se réfèrent en outre aux effets des ondes sur la santé, ils le font en référence au four à micro-ondes, aux effets sur le cerveau et à l'âge de la population. Nous comprenons qu'ils estiment que les ondes Wi-Fi sont dangereuses si ils ont comme image l'effet des ondes sur les aliments dans le four à micro-ondes. Cette référence à la détérioration du cerveau nous paraît assez attendue dans la mesure ou c'est un objet présent dans leur quotidien et que son nom est sans ambiguïté quant à son fonctionnement. D'ailleurs, dans le vocabulaire courant, il est à remarquer que peu de personnes précisent le mot « four » devant les mots « micro-ondes ». Lorsqu'ils font référence aux effets des ondes, ils parlent de « ramollissement de cerveau » sous l'effet de la chaleur. Nous considérons que c'est leur façon de parler des effets thermiques des ondes dont la manifestation est bien visible lors de l'utilisation du four à micro ondes. Cependant, bien que ces élèves parlent de chaleur au niveau du cerveau, nous ne pouvons pas affirmer qu'ils ont connaissance des effets thermiques des ondes Wi-Fi. Par contre ils ont des connaissances sur la présence du liquide rachidien au niveau du cerveau même si ils n'en donnent pas le terme exact. Ces savoirs sur les effets des ondes peuvent être attendus car ce sont ces effets qui sont généralement associés par la population mais aussi dans les campagnes préventives ou de sensibilisation sur l'usage de la téléphonie mobile à destination de nos jeunes adolescents.

Quand à la question de l'âge de la population ainsi exposée, nous comprenons qu'ils reconnaissent une population pré disposée aux risques des ondes, les mêmes personnes qui sont considérées comme à risque lors d'épidémie, soient les jeunes enfants et les personnes âgées. Ils associent le risque de détérioration du cerveau à l'âge du sujet et non pas au mode d'utilisation d'Internet. Lorsqu'ils développent l'idée que les bébés sont des sujets à risque en s'appuyant sur le fait que « *les crânes des bébés, c'est déjà fragiles*… » (Florent, 103), nous faisons l'hypothèse qu'ils ont des connaissances sur l'existence de la fontanelle puisqu'ils semblent penser que « *cela rentrera plus facilement* » (Florent, 103). Quant à Claire (107) qui parle de barrière hémato-encéphalique, cela semble renforcer l'idée qu'elle l'envisage comme une enveloppe solide. Des confusions semblent apparaître entre la boite crânienne osseuse et la barrière physiologique protégeant le cerveau.

Ces élèves ont aussi des connaissances sur leurs droits, les recours judiciaires et sur la procédure de vote démocratique utilisant le vocabulaire spécifique associé. Concernant la responsabilité d'un tiers dans le cas de maladie liée aux effets des ondes, les élèves l'associent spontanément au droit de porter plainte. Cela nous semble peu étonnant puisque ces pratiques procédurières sont très répandues et qu'elles sont souvent très médiatisées. Dans ce cas précis, ils montrent qu'ils se considèrent comme les victimes. Cependant ils n'ont pas abordé la notion d'infraction conduisant à une sanction pénale.

## 3. Les savoirs et pratiques de référence dans les groupes : une diversité de groupes de référence

Notre analyse des interventions des élèves nous a conduite à identifier dix groupes de référence. Les élèves s'appuient sur des savoirs et des expériences d'un de leur groupe d'appartenance, soit « la famille » et sur les pratiques des « élèves », autre groupe auquel ils appartiennent durant le temps scolaire. Alors qu'ils se réfèrent à l'expérience de leur famille pour l'usage du Wi-Fi, ils élargissent à d'autres personnes non nommées que nous appellerons le groupe des « utilisateurs du Wi-Fi ». De même qu'ils parlent de leurs pratiques d'élèves, ils le font aussi à propos de celles des « professeurs » qui constituent le quatrième groupe de référence mis en évidence dans l'analyse des transcriptions. Lorsqu'ils débattent notamment de la question du coût de l'installation d'Internet et de la dimension santé, ils font appel à des savoirs concernant l'institution « collège » que nous avons ici considérée comme un groupe. Nous avons aussi retenu de leurs interventions des références spécifiques à un personnel du collège, « le proviseur ». Ils le font lorsqu'ils prennent en compte l'aspect économique de la question mais aussi lorsqu'il s'agit de prendre une décision quand au choix du système Internet à installer. A propos de l'aspect économique, un élève a évoqué de façon anecdotique les pratiques des « artisans » pour proposer des méthodes d'évaluation des coûts. Lorsqu'ils ont débattu des recherches scientifiques engagées sur la nocivité potentielle des ondes Wi-Fi, ceci s'est fait en référence à deux autres groupes, « les scientifiques » et les « associations de militants ». Enfin, les élèves font référence aux pratiques des hommes politiques et publics lors des débats.
Nous présentons ci-après les savoirs et les pratiques auxquels se réfèrent précisément les élèves pour chacun des groupes identifiés précédemment.

### 3.1. Les savoirs et les pratiques de la famille

Des interventions se rapportent aux pratiques du groupe « famille » quant au lien entre l'usage des ondes Wi-Fi et leur dangerosité potentielle.

> *Steven, 5 : « Je sais pas, ils disent qu'on attrape des maladies… Mais toute ma famille a le Wi-Fi et personne a des maladies… »*

Son intervention laisse penser qu'il considère que si sa famille n'est pas malade au contact des ondes, alors personne ne l'est et que les symptômes relatés dans les témoignages issus des documents tels que les « maux de têtes » peuvent être imputés à d'autres maladies. Son intervention suivante illustre cela :

> *Steven, 155 : « Comme disait Corentin…Des gens de sa famille ont mal à la tête. Ils ont le Wi-Fi chez eux. Après ça dépend. J'avais eu ça. Moi j'avais été chez le médecin et il y a une maladie qui donne mal à la tête en permanence c'est peut-être pas le Wi-Fi.*

Quant à Corentin, il s'appuie aussi sur les pratiques de sa famille concernant le lien entre la santé et les ondes Wi-Fi mais son intervention est en défaveur du système Wi-Fi.

> *Corentin, 156 : « Mais quand il [*son cousin*] désactive la Wi-Fi, il n'a plus de maux de tête ! »*

Si nous nous prenons en compte l'intervention de Florent (8) ci-dessous, nous pouvons constater qu'il propose une explication quant à une sensibilité différente aux ondes suivant les personnes en faisant référence à la famille de Steven mais aussi à un de ses camarades.

> *Florent, 8 : « Steven et sa famille est peut-être pas sensible. Par exemple Julien par exemple est peut-être sensible aux ondes.*

Steven se centre sur les pratiques de sa famille pour en tirer une conclusion générale. Bien que Florent prenne en compte les pratiques de la famille de Steven, il lui oppose aussi une hypothétique réaction aux ondes d'un de ses camarades.

### 3.2. Les utilisateurs du Wi-Fi

Alors que certaines interventions se référaient à des pratiques familiales quant à l'utilisation d'Internet en système Wi-Fi, les mêmes élèves ont élargi leur référence aux pratiques des « utilisateurs de Wi-Fi ». Les propos ci-dessous illustrent cette généralisation.

> *Steven, 41 : « Sur l'organisme…Trévor, il est comme moi, on dit que il y a des personnes hyper sensibles aux ondes. Quand je demande à ceux qu'ont la Wi-Fi ils me disent pas « je suis tout le temps malade »*

De même, dans son intervention, Steven met en lien les utilisateurs du Wi-Fi et la non nocivité des ondes.

Florent quant à lui s'appuie sur l'utilisation du Wi-Fi par ses voisins pour aborder la question de la distance de propagation et de la réception des ondes faisant référence aussi au piratage éventuellement associé.

> *Florent, 44 : « On peut être exposé sans le savoir, mes voisins, ils ont le Wi-Fi à 20 et je capte encore chez moi. On peut se faire pirater alors qu'avec le filaire, c'est plus sécurisé… »*
>
> *Florent, 86 : « Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…Si c'est une petite borne qui met des petites ondes par exemple qu'on pourra mettre dans toutes les salles…On peut en mettre dans une salle comme dit Trévor. Ça dépend de la puissance de l'émission parce que si on met des ondes… »*

Il s'appuie également dans sa deuxième intervention sur les performances techniques de la borne de ses voisins et de la réception des ondes émises par celle-ci chez lui pour discuter de la puissance d'émission des bornes de manière plus générale.

### 3.3. Les pratiques des élèves

Lors du débat, certains élèves ont fait référence aux pratiques scolaires et extra scolaires des collégiens. Alwena, par exemple souligne que les élèves ne travaillent pas particulièrement sur des ordinateurs lorsqu'ils sont au collège.

> *Alwena, 35 : « Le Wi-Fi, tout le monde a du Wi-Fi chez lui, c'est plus pratique mais au collège, ça sert à quoi qu'il y ait des ondes ! Comme on est souvent là et qu'on travaille pas spécifiquement avec les ordi, on a pas besoin de Wi-Fi et ça va faire mal à la tête. Vaut mieux faire le filaire, ça va moins nous gêner… »*

Armelle évoque à ce propos la salle de cours de technologie où de nombreux ordinateurs sont présents. Dans ces interventions, les élèves mettent en regard leurs pratiques et l'aspect santé lié à la propagation des ondes en système Wi-Fi. Florent, quant à lui aborde leurs pratiques de fonctionnement en réseau au sein du collège mais les met en regard avec l'aspect sécuritaire des systèmes, soit la question du piratage.

Marie et Steven apportent des informations quant aux usages les plus fréquents qu'ont les jeunes des ordinateurs.

> *Marie, 54 : « Nous, le plus souvent on va sur Internet »*
>
> *Steven, 63 : « Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordi. Les jeunes, les élèves ont est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de fichier, ça nous sert pas beaucoup, moins ! »*

Marie précise que leur usage le plus fréquent est Internet et Steven que ce sont les conversations via MSN, citant le transfert de fichier comme une opération moins fréquente. Ces élèves ne précisent pas si ce sont des usages scolaires ou extra scolaires. L'intervention de Corentin situe l'utilisation de MSN dans un contexte extra-scolaire.

*Corentin, 64 : « On est au collège Steven !!! On ira pas sur MSN au collège !!! »*

Nous pouvons considérer qu'il n'englobe pas l'usage d'internet et le transfert de fichiers, les reconnaissant comme des pratiques ayant plutôt leur place dans le contexte scolaire.

De plus Corentin et Patrick développent un autre aspect de leurs pratiques. En effet, au collège ils n'utilisent que des ordinateurs fixes. De plus les ordinateurs portables personnels ne peuvent pas être introduits au collège.

*Corentin, 167 : « A quoi ça sert de mettre du Wi-Fi si on peut pas se déplacer avec des ordi ! »*

*Patrick, 159 : « Le filaire, c'est plus puissant et moins dangereux. Le Wi-Fi c'est moins puissant et c'est dangereux. Vaut mieux mettre du filaire, mais ça coûte moins cher. Puisqu'on n'a pas le droit d'amener des ordi portables, ça sert pas à grand chose de mettre du Wi-Fi. »*

Flavie s'est saisie des données concernant les performances techniques des deux systèmes en fonction des opérations à effectuer soit l'usage d'Internet ou le transfert de fichier.

*Flavie, 52 : « Le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet alors que le filaire est plus pratique pour les transferts de fichier… Il faudrait voir ce qu'on veut faire avec les ordinateurs. »*

### 3.4. Les pratiques des professeurs

De même qu'ils parlent de leurs propres pratiques, ils font référence aux pratiques de leurs professeurs comme l'illustrent les interventions suivantes :

*Florent, 29 : « Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur…des images pour faire un dossier au CDI par exemple. »*

*Corentin, 55 : « Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire. »*

*Tristan, 154 : « Le Wi-Fi c'est pas mal. Sur le bureau des profs, souvent il y a un ordi portable, on mettrait moins de câbles… »*

D'après ces élèves, les professeurs téléchargent des pages, des informations pour que les élèves se constituent des dossiers pour des travaux au CDI. Corentin fait allusion à « notre session ». Nous pouvons comprendre qu'il se réfère à une forme de pratique des enseignants qui sont en relation de travail à distance avec leurs élèves en dehors du temps de cours via les Espaces Numériques de Travail. Corentin ne parle pas d'envoi de fichier mais de dossiers par les professeurs, faisant semble-t-il une différence. Par ailleurs, Tristan fait remarquer que le PC du bureau des professeurs est un ordinateur portable et donc aborde l'aspect pratique de l'absence de câble.

### 3.5. Les pratiques des scientifiques

Au regard de certaines interventions, on peut voir que les élèves ont aussi fait référence aux scientifiques travaillant dans des laboratoires dont la fonction attribuée serait de « *faire des recherches* ». Corentin semble suggérer que ces recherches conduisent à donner des conseils en fonction des risques révélés par les résultats de celles-ci.

*Corentin, 48 : « Y a des scientifiques dans des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et que du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire. »*

En effet, Corentin explique que les résultats de ces recherches sont que le Wi-Fi serait responsable de maladies infantiles et que les scientifiques nous engageraient à préférer une installation en filaire. La nationalité des scientifiques qui a été prise en compte par Marie et semble être un paramètre important comme si cela suggérait qu'une étude faite par des américains ne serait pas valable en France et que les effets des ondes dépendraient du lieu.

*Marie, 254 : « C'est pas précisé que c'est des recherches en France ou en Amérique ! »*

Les élèves ont des connaissances sur les pratiques des scientifiques. Pour eux, leur travail est de « *faire des recherches* » et la mission qu'ils leur attribuent est d'alerter la population.

### 3.6. Les pratiques des associations de militants

Corentin qui attribuait aux scientifiques des fonctions de chercheurs et de conseillers comme vu précédemment, les attribue aussi aux « associations de militants » puisqu'il les englobait dans la même phrase reprise ci-après :

*Corentin, 48 : « Y a des scientifiques dans des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et que du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire. »*

Pour cet élève, les associations effectueraient des recherches ou y participeraient. Quant à Tugdual, il précise que les associations sont à l'initiative de la demande d'arrêt des programmes d'implantation du Wi-Fi à proximité des écoles.

*Tugdual, 49 : « Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du Wi-Fi en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés »*

Il fait référence au même groupe que Corentin mais confère aux associations d'autres pratiques, celles des actions sur le terrain.

Les élèves ont des connaissances sur les pratiques des associations. Pour eux, leurs pratiques concernent les recherches et l'action de terrain en vue de défendre la population.

### 3.7. Les pratiques des artisans

Les pratiques d'un autre groupe, celui des « artisans », ont été rapportées de façon isolée par Thibault :

*Thibault, 238 : « Non, pour être sûr du prix. Il faudrait faire un devis pour comparer. Car sur Internet des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher. »*

Cet élève a apporté des connaissances à propos des pratiques des artisans lorsqu'il s'est agi de comparer les prix des installations pendant le débat. Il a en effet utilisé à bon escient le terme « *devis* » pour estimer le coût comparé des installations des deux systèmes envisageables.

D'autres élèves ne font pas directement référence aux pratiques des artisans mais à l'adéquation entre des travaux éventuels et ceux déjà engagés dans le collège.

*Alwena, 109 : « Pour les travaux, comme le collège est en travaux, ça tombe bien si on veut installer des câbles pour le filaire. Cela pourrait être pratique de le faire en même temps ».*

Thibault précise même qu'il y a déjà des câbles électriques existants.

*Thibault, 229 : « Mais il y a déjà des travaux et déjà des câbles dehors, électriques. »*

Nous pouvons penser qu'il suppose que ces câbles électriques peuvent servir à une installation en filaire.

### 3.8. Les pratiques de l'institution collège

Dans quelques interventions d'élèves, nous reconnaissons des références au collège en tant qu'institution lorsque les échanges portent sur le coût de l'installation ou sur les maladies potentiellement liées aux ondes Wi-Fi.

Concernant le coût des installations, Marie, Florent et Corentin ont abordé la question de « l'économie du collège ».

*Marie, 36 : « Peut-être que le collège a pas assez d'argent pour acheter du filaire ! »*

*Florent, 178 : « Y en a qui veulent le Wi-Fi parce que c'est moins cher. Il faudrait voir si le collège a les moyens, car il y a déjà les travaux, c'est pas simple. Est ce que les rideaux anti ondes, ça existe vraiment ? »*

*Corentin, 234 : « Il faudrait peut-être voir l'économie du collège. »*

Les élèves se demandent si le collège « *a assez d'argent* » ou si le collège *« a les moyens* ».

Quand ils se réfèrent au collège en tant qu'institution à propos de l'aspect santé de la question, ils le font en référence à la notion de responsabilité, utilisant les termes « *responsable* » et « *leur faute* » comme illustré par les interventions de Gwénolé et de Corentin :

*Gwénolé, 81 : « Si il y en a qui sont un peu malades avec des ondes, c'est le collège qui sera lui le responsable…Il aura… »*

*Corentin, 83 : « On pourra porter plainte… Si on attrape un cancer infantile et on est encore des enfants. On pourra attraper un cancer. Ça serait de leur faute, ça serait mieux le filaire. »*

Lorsque les élèves se réfèrent aux pratiques de l'institution Collège, ils le font en se questionnant par rapport au financement des travaux. Quant ils font des références à la santé des collégiens, ils savent que la responsabilité du collège est engagée.

### 3.9. Les pratiques du représentant de l'institution : le proviseur

Nous avons vu précédemment qu'ils se référaient au collège en tant qu'institution. Dans les interventions suivantes, un personnel spécifique du collège est cité : Le proviseur.

*Claire, 236 : « On pourrait demander au proviseur si il a assez d'argent pour payer le filaire, mettre des câbles. »*

*Claire, 265 : « C'est au proviseur de choisir »*

*Florent, 267 : « Si le proviseur décide pour tout le monde, il y a des gens qui seront contents et d'autres pas. »*

A travers leur discours, nous pouvons dire qu'ils reconnaissent le proviseur comme l'autorité majeure du collège, celui qui a la responsabilité des finances et qui est maître de la décision.

### 3.10. Les pratiques des personnages publics et politiques

Nous avons aussi repéré des savoirs concernant les pratiques publiques et en particulier celles des hommes politiques, notamment en ce qui concerne les règles de communication. Pour Gwénolé, notre débat n'est pas un *« vrai* » débat parce que les élèves doivent lever la main pour obtenir la parole.

*Gwénolé, 286 : « On donne nos avis, dans un vrai débat, on lève pas la main !!! »*

Julien précise que dans les débats politiques, les protagonistes peuvent aussi se mettre débout !

*Julien, 287 : « Dans les débats politiques, c'est comme cela…Dès fois, ils se mettent debout ! »*

## 3.11. Synthèse et discussion

Les élèves se réfèrent aux pratiques familiales lorsqu'il s'agit de la dimension santé de la question à traiter. Ces références familiales se font en faveur comme en défaveur du système Wi-Fi. Les élèves ont construit des savoirs à propos de la nocivité ou pas des ondes Wi-Fi à partir de ces pratiques familiales. Si l'utilisation du Wi-Fi entraine des troubles chez les membres de la famille alors les ondes sont nocives. Si par contre l'utilisation du Wi-Fi n'entraine pas de trouble de santé chez les membres de la famille, alors les ondes ne sont pas nocives. Ces différents constats par rapport à l'aspect santé mis en lien avec les pratiques familiales d'usage du Wi-Fi entraînent la construction d'un nouveau savoir, soit l'existence d'une « *hypersensibilité* ».

Nous retrouvons de même des savoirs sur les performances techniques des installations basées sur les pratiques des utilisateurs de Wi-Fi en lien avec des pratiques personnelles. En effet, certains élèves connectés en Wi-Fi ont constaté qu'ils détectaient les bornes voisines. C'est à partir de ces pratiques, qu'ils ont construit des savoirs sur l'émission, la réception et la puissance de propagation.

Les élèves montrent des savoirs quant aux pratiques des collégiens et des jeunes en général par rapport à leur utilisation de l'Internet en contexte scolaire et extra scolaire. L'usage extra scolaire qu'ils désignent comme le plus fréquent est lié aux échanges conversationnels via MSN reléguant les transferts de fichiers au second plan. De plus ils distinguent leurs pratiques scolaires et extra scolaires, précisant que l'usage de MSN et des ordinateurs portables personnels n'est pas admis dans le collège. De même, ils abordent la question du débit pour les transferts de fichiers ainsi que le temps passé sur Internet par rapport à leur temps global de présence au collège. C'est ainsi qu'ils mettent en cohérence leurs pratiques avec celles de leurs professeurs avec les performances techniques des systèmes et l'aspect santé. En effet, ils abordent la question du débit pour les transferts de fichiers ainsi que le temps passé sur Internet par rapport à leur temps global de présence au collège, se posant la question de l'intérêt d'une connexion permanente.

Nous pouvons aussi affirmer qu'ils connaissent bien les pratiques de leurs professeurs avec qui ils sont en lien également par l'usage d'Internet via les ENT (Espace Numérique de Travail) aussi utilisé pour des transferts de fichiers. Les élèves montrent qu'ils ont aussi des connaissances sur le poids numérique de ces fichiers. Ils se sont appuyés sur les pratiques des professeurs qui constituent des dossiers numériques volumineux et développent des savoirs sur les performances techniques des systèmes. Des savoirs sur la mobilité des installations sont sollicités en lien avec le matériel utilisé par les professeurs, soit l'ordinateur portable. La connaissance des pratiques de leurs professeurs par rapport à l'usage de l'ENT a entrainé la mobilisation de savoirs à propos du débit des transferts des fichiers en fonction de leur poids numérique.

Un seul élève a montré des connaissances sur les pratiques d'un groupe spécifique. En effet il a montré qu'il avait des connaissances sur les pratiques des artisans, soit l'estimation du coût d'un chantier par recours au devis. Dans la mesure ou il était le seul à utiliser ce terme technique, nous avons pensé que c'était peut être en lien avec la profession

de ses parents. En effet le père de Thibault est menuisier et c'est donc une pratique professionnelle courante pour lui. Nous pouvons donc comprendre que ce savoir s'est construit au sein de la famille. Cependant trois autres élèves ont fait référence aux travaux engagés dans le collège et le fait que cela serait l'occasion d'en profiter pour installer un nouveau système. Ces interventions montrent que ces élèves ont des connaissances quant aux pratiques des artisans même s'ils ne s'y réfèrent pas explicitement.

Lorsque les élèves discutent des pratiques du collège, il nous semble qu'ils envisagent la gestion du budget du collège comme celui d'une famille, ce qui est sans doute la référence principale qu'ils ont dans ce domaine à cet âge. Cette façon d'envisager cet aspect porte à penser qu'ils ont une méconnaissance du système de financement d'un établissement scolaire et notamment de sa dépendance au Conseil Général spécifiquement lorsqu'il s'agit des plans de financements pluriannuels des travaux. Par ailleurs, les élèves reconnaissent au sein de l'établissement le proviseur comme le responsable des finances et l'autorité majeure décisionnelle. Nous avançons à la lumière de l'analyse de leurs interventions que ces élèves sont également ignorants des procédures décisionnelles dans les établissements scolaires. Ils ne semblent pas connaître l'existence et le rôle du Conseil d'Administration ou siègent pourtant des représentants d'élèves. Par contre ils sont bien conscients de la responsabilité engagée par le collège vis à vis de leur santé et semblent penser que cette responsabilité peut orienter les décisions des autorités qu'ils reconnaissent.

L'analyse des savoirs et pratiques des scientifiques discutés par les élèves nous porte à voir qu'ils attribuent uniquement à ceux-ci des pratiques en lien avec des intentions louables de mis en garde de la population en s'appuyant sur les résultats de leurs recherches. Ces intentions sont associées aussi aux pratiques des associations de militants. A aucun moment ces élèves n'ont évoqué des pratiques liées à des intérêts personnels et économiques de ces chercheurs. Nous considérons aussi que l'importance portée par les élèves à la nationalité des scientifiques pourrait être une amorce de doute ; En effet, les élèves ont remis en cause les résultats des recherches sur lesquels s'appuient ces scientifiques et mettent en avant que les résultats de ces chercheurs américains ne sont peut être pas valables en France. Nous pensons qu'ils ont cherché une échappatoire face à des informations contradictoires. Ce que les élèves n'ont pas saisi dans la lecture du document qui fait référence à ces recherches américaines c'est qu'elles ont été demandées par des associations de militants. Ces chercheurs font partie de ces associations et ne sont donc pas aussi neutres que les élèves semblent le croire. Cette incompréhension ou lecture incomplète a pu générer l'attribution de buts communs aux scientifiques comme aux associations. Cependant ils ont identifié des pratiques propres aux associations : celles d'agir sur le terrain. Nous comprenons d'après l'analyse de leurs interventions qu'ils considèrent que ces actions sont menées pour défendre les intérêts des citoyens. Les élèves se sont sentis concernés par la demande d'arrêt du Wi-Fi dans les écoles par des associations de militants. Nous pouvons comprendre qu'ils aient été concernés par cette action dans la mesure où cette situation touche des enfants comme eux et qu'elle est proche de la question qu'ils débattent dans ce dispositif de débat finalisé par une décision.

Lorsque les élèves discutent des pratiques publiques, en particulier celles des hommes politiques, ils font état de savoirs concernant les règles de communication. Ceux-ci nous portent à voir que pour ces élèves un débat politique ou public reflète un non respect des règles élémentaires de communication. Nous pensons que ces savoirs se sont construits sur l'observation de débats télévisés par exemple. Pour eux, un *« vrai débat* » ne semble pouvoir exister qu'à travers des protagonistes se coupant la parole et se tenant debout. Ils ne semblent pas envisager un débat dans un climat serein de non intimidation et de non violence.

Les élèves avaient par ailleurs cité la télévision comme source importante d'information en séance 1. Nous pouvons alors nous questionner sur les savoirs associés à ces pratiques de débats télévisuels.

# 4. Les savoirs scolaires

Nous rappelons ici que nous reconnaissons comme savoirs scolaires ceux qui sont en lien avec le contenu des programmes vu en cours mais essentiellement les savoirs issus des documents sélectionnés par les élèves. Les documents ont été sélectionnés en rapport avec les trois domaines d'expertise choisis par les élèves, soient la « santé », les « performances techniques » et « l'économie ». C'est pourquoi nous présentons ces savoirs mobilisés à l'oral en fonction de ces 3 domaines.

## 4.1. Dans le domaine de la « santé »

4.1.1. Le Wi-Fi donne des maladies

L'argument 2 apportait des éléments quant aux maladies provoquées par le Wi-Fi. L'argument 10 expliquait qu'il valait mieux utiliser le système filaire car le seul sans effet sur la santé. Quant à l'argument 11, il rapportait le témoignage de personnes qui manifestaient des symptômes au contact des bornes Wi-Fi. Les élèves ont repris l'idée que le Wi-Fi a des effets sur la santé avec leur propre formulation comme nous pouvons l'identifier dans leurs interventions présentées ci-dessous et mis en regard avec ce que nous identifions comme les arguments sources.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 2 | Le Wi-Fi provoque des maladies infantiles : leucémie infantile, différents types de cancers, maladie d'Alzheimer, tumeurs au cerveau, problèmes acoustiques ou nerveux et altération de l'ADN. | - Je sais pas, ils disent qu'on attrape des maladies…<br>- Le Wi-Fi ils disent que, comme dit Gwénolé il y a beaucoup d'élèves dans le collège et que le Wi-Fi ça abîme les élèves…<br>-Avec le Wi-Fi, on peut attraper beaucoup des maladies tandis qu'avec le filaire pour la santé c'est beaucoup mieux.<br>-Après si il y en a beaucoup qui sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies.<br>- Si on attrape un cancer infantile et on est encore des enfants. On pourra attraper un cancer.<br>- le filaire, c'est plus puissant et moins dangereux. Le Wi-Fi c'est moins puissant et c'est dangereux. | Steven, 5, 39<br>Claire, 2<br>Gwénolé, 34<br>Corentin, 83<br>Patrick, 159<br>Jean, 232 |
| 10 | Il convient donc de préférer, dès que l'on peut la connexion filaire (la seule véritablement sans effet) | Le filaire est pas dangereux pour la santé. | Jean, 232 |

Les formulations des élèves correspondant à « *le Wi-Fi provoque des maladies* » ont été « *On attrape des maladies* » ou « *le Wi-Fi abime les élèves* ». Ces formulations ont été très générales. Seul Corentin a précisé dans son intervention le type de maladie explicité dans le contenu de l'argument, soit « *un cancer infantile* » pour *« leucémie infantile* ». La leucémie étant un cancer, nous pouvons considérer que ce sont des éléments similaires d'autant plus que le terme « cancer » était utilisé dans l'argument 2. D'autres ont formulé ces

connaissances de façon générale mais en le rapportant à la dangerosité, gardant l'idée que « *c'est dangereux pour la santé* ».

4.1.2. L'électro-sensibilité

L'argument 9 apportait des données concernant l'électro-sensibilité. Nous retrouvons dans les interventions des élèves la référence à cette notion abordée dans le contenu de cet argument.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 9 | De nombreuses personnes électro-sensibles ou non décrivent des troubles qui disparaissent dès l'arrêt du Wi-Fi : trouble du sommeil, sensations de chaleur, maux de tête, impression d'être enrhumé, problèmes de concentration… | -Oui, ils disent qu'il y a des personnes électro-sensibles.<br>-Si il y a des personnes qui sont sensibles aux ondes et qu'ils ne le savent pas…et qu'ils attrapent des maladies, après dans le collège…<br>-Après si il y en a beaucoup qui sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies<br>-Sur l'organisme…Trévor, il est comme moi, on dit que il y a des personnes hyper sensibles aux ondes.<br>-Ça dépend des personnes, y en a certains qui sentent rien mais il y en a qui sont plus sensibles. | Florent, 8<br>Corentin, 33<br>Gwénolé, 34<br>Steven, 41<br>Claire, 97 |

Ils ont associé l'électro-sensibilité de façon générale aux maladies alors que cette notion était associée à des troubles du sommeil, des maux de tête, des problèmes de concentration, ce que nous pouvons qualifier de symptômes dans le contenu de l'argument 9. Il nous semble qu'ils ont compris le sens de l'argument qui fait état d'une sensibilité différente des personnes, ce qui est avancé comme raison à ces symptômes.

4.1.3. La propagation des ondes

- Les ondes Wi-Fi se répandent partout

Le contenu de l'argument 30 explique que les ondes se « répandent partout ». Les élèves se sont appropriés cette connaissance sur la propagation des ondes dans toutes les directions comme identifiables dans les interventions suivantes. De plus ils ont retenu aussi que de ce fait, ils étaient plus touchés et que cela se faisait aussi à leur insu comme développé dans l'argument 3.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 30 | Elles se répandent partout. | -Mes voisins, ils ont le Wi-Fi à 20 et je capte encore chez moi<br>-Si on partage, il y a des bornes d'un côté, mais des ondes qui arriveront quand même<br>-Si on coupe le collège en deux, d'un côté le Wi-Fi et de l'autre le filaire, les ondes arrivent quand même du côté du filaire<br>-Et puis le Wi-Fi ça aller un peu partout<br>-Si on installe du Wi-Fi partout autour de nous, c'est comme en technologie, on serait entouré d'ondes | Florent, 44<br>Florent 137<br>Florent, 139<br>Claire, 66<br>Armelle, 76 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Puis cette technique est sortie dans la rue, nous y exposant la plupart du temps à note insu ! | -On peut être exposé sans le savoir<br>-Comme l'argument qu'on a avait vu qui disait que dans la rue…et cela nous touche de plus en plus. | Florent, 44<br>Corentin, 274 |

Ils formulent le fait que les ondes se propagent dans toutes les directions par des formulations proches de celle de l'argument comme « *le Wi-Fi, ça peut aller partout* », « *on serait entouré d'ondes* » ou « *les ondes arriveraient quand même* ». Cependant leurs interventions font également appel à d'autres connaissances.

- Les ondes peuvent être stoppées

D'autres connaissances ont été mobilisées, en lien avec le phénomène de propagation des ondes comme par exemple en reprenant le contenu de l'argument 17. Corentin bâtit son intervention en faisant une analogie avec la cage de Faraday expliquée dans le contenu de l'argument 17 qui a été mobilisé par deux élèves différents.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 17 | De plus le micro-ondes est une véritable cage de Faraday empêchant les ondes se s'échapper de l'intérieur. | -C'est idiot, cela nous mettrait comme dans une cage de Faraday. On serait comme dans les micro-ondes. On serait enfermé dedans et cela serait plus dangereux pour ceux qui sont dans la salle.<br>-Ça enfermerait les ondes, ça marcherait pas. | Corentin, 74<br><br>Steven, 145 |

Nous comprenons à travers leur intervention qu'ils ont compris que les ondes se propagent mais qu'elles peuvent être stoppées ou maintenues dans une enceinte comme le micro-ondes.

- Il existe des dispositifs de protection contre les ondes

L'argument 26 avance l'existence de rideaux anti ondes pour se protéger des ondes. Nous retrouvons cette information dans leurs interventions à propos des moyens de protection envisageables en cas d'installation en Wi-Fi présentées ci-après.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 26 | On trouve dans le commerce des rideaux anti ondes pour se protéger | -Ben oui ! Mais peut-être si on avait le Wi-Fi on pourrait avoir des machins, des trucs des rideaux micro-ondes<br>-Les ondes viendraient de l'intérieur. Ça servirait à quoi d'avoir des rideaux anti ondes ?<br>-Peut-être avec les rideaux anti ondes, on pourrait isoler les salles informatiques.<br>-Au final si on achète des rideaux anti ondes ça revient peut-être plus cher du coup que le filaire ?<br>-Si on met les deux, là où il y a le Wi-Fi on met des trucs anti ondes<br>-C'est simple, est ce que les rideaux anti ondes, ça existe vraiment ? | Trévor, 57<br><br>Corentin, 59<br><br>Trévor, 68<br><br>Marc, 75<br><br>Kevin, 144<br><br>Florent, 178 |

Ils ont donc appris l'existence potentielle des rideaux anti ondes dans le contenu de l'argument 26 et les envisagent comme un objet de protection qui empêcherait les ondes de sortir. Ils ont parlé même d'isolation des salles contre les ondes pour qu'elles restent dans la salle. Nous pouvons supposer que cette idée est à mettre en lien avec le contenu de l'argument précédent qui abordait la cage de Faraday ainsi que le four à micro-ondes. Cependant, certains ont douté de leur efficacité comme Florent qui a remis en cause leur existence.

4.1.4. Les effets sur le corps humain

En lien avec la propagation des ondes, les élèves ont aussi mobilisé des connaissances sur les effets des ondes sur l'organisme. En effet, ils se sont appuyés sur les connaissances apportées par les arguments 31, 1 et 6 qui apportent des connaissances spécifiques sur les effets des ondes sur le cerveau humain. Elles sont présentées ci-dessous.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 31 | Elles pénètrent dans nos cerveaux. | -Steven dit que il n'y a pas de maladie, mais on peut pas les voir ! C'est surtout au cerveau, ça nous ramollit petit à petit<br>-Là, le Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…. | Alwena, 11<br><br>Florent, 253 |
| 1 | Les ondes électromagnétiques ne produisent pas que des effets thermiques. Selon certaines études, elles « stressent » l'organisme, entraînant une production d'adrénaline. Elles agissent sur l'ADN de nos cellules en inhibant les mécanismes naturels qui les protègent. | -Ça fait chauffer le liquide cerveau. (effets thermiques)<br>-Quand on est jeune, les enfants des maternelles, ça fait chauffer la cervelle. | Florent, 103<br><br>Florent, 101 |
| 6 | Le fait d'exposer même à de faibles niveaux le cerveau aux fréquences des ondes électromagnétiques utilisées par la téléphonie mobile et le WI-FI, pendant un temps assez long, fragilise la barrière hémato encéphalique qui devient de plus en plus perméable, finissant par laisser pénétrer à l'intérieur du cerveau des molécules qui n'ont rien à y faire ! | -Hematococxie..<br>l'hematoquelquechose<br>-Non, l'hemato encéphalique, c'est la barrière qui protège le cerveau<br>-Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà, nous on a une plus grosse. | Corentin, 105<br><br>Florent, 106<br><br>Claire, 107 |

En effet, ils parlent de maladie et de cerveau, que cela ferait chauffer le cerveau et la cervelle des enfants. Nous voyons ici qu'ils se réfèrent aux effets thermiques et à la barrière hémato-encéphalique développés dans les arguments. Corentin et Florent le font d'ailleurs en utilisant le terme exact avec plus ou moins d'approximation.

4.1.5. Les travaux de recherche

D'autres connaissances apportées par le contenu des arguments 19, 20, 21, 22 et 32 qui font état de l'inquiétude et des actions des scientifiques et des associations telles que Agir pour l'environnement et Priartem, ont été elles aussi mobilisées lors de la phase de débat. Il était aussi fait état d'études réalisées par des scientifiques américains prouvant l'effet néfaste des ondes mais aussi son inverse, soit l'absence d'étude menée.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 19 | Le problème est que la technologie WI-FI se base sur une fréquence de 2,4Ghz et qu'aujourd'hui aucune étude n'a encore été menée afin de dire si oui ou non le Wi-Fi est une menace pour la santé. | -J'ai dit cela, mais j'ai lu aussi que, aucune étude n'a été encore menée afin de dire si oui ou non c'est dangereux pour la santé<br>-Ça pas été prouvé qu'il y a des maladies avec… | Claire, 92<br>Steven, 249 |
| 20 | Les effets à longs termes de ces technologies inquiètent beaucoup les scientifiques et plusieurs associations qui militent pour une évaluation des risques. | -Y a des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire. | Corentin, 48 |
| 21 | Au mois de juillet 2007, les associations Agir pour l'environnement et Priartem ont demandé que ces programmes d'implantation, en masse du WI-FI, en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés. | -Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du WI-FI en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés<br>-Le Wi-Fi est dangereux dans les écoles parce qu'ils ont arrêté.<br>-Quand on est jeune, les enfants des maternelles, ça fait chauffer la cervelle. | Tugdual, 49<br>Tugdual, 51<br>Florent, 101 |
| 22 | Des scientifiques américains basés à l'université d'Albany ont révélé des graves risques en matière de santé publique liés aux champs magnétiques et aux lignes électriques des téléphones mobiles. Peut provoquer une leucémie infantile, des cancers … | -Y a des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire. | Corentin, 48 |
| 32 | Et maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé. | -Mais après c'est écrit maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire à la santé.<br>-La Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…c'est prouvé…ça change rien… | Florent, 93, 253 |

Claire et Steven ont relevé les informations données par le contenu de l'argument 19 faisant état qu'aucune étude n'aurait été menée. Alors que Claire reprenait la même formulation, Steven l'exprimait en terme de preuve non existante de l'effet nocif des ondes Wi-Fi. Florent et Corentin ont eux relevé les informations contraires se référant aux études menées par des scientifiques américains reprenant quasiment la même formulation du contenu de l'argument source. Florent a de plus mis en lien l'argument développant que les ondes se propagent partout avec le cerveau et l'argument 32 qui dit que ses effets sont néfastes. Ils ont aussi retenu la demande des associations militantes à propos de l'arrêt du Wi-Fi dans les écoles en lien avec les effets sur le cerveau.

## 4.2. Dans le domaine des performances techniques

Les savoirs mobilisés dans ce domaine concernent la sécurité des systèmes d'une part et d'autre part ce que nous appellerons les caractéristiques techniques des systèmes. Ces caractéristiques techniques s'articulent autour de 3 points dans les savoirs mobilisés : les débits des systèmes, la distance de propagation en lien avec la puissance et l'aspect pratique lié à la mobilité et la présence des câbles.

4.2.1. La sécurité des systèmes

Les arguments 6 et 15 apportaient des éléments sur la sécurité des systèmes mettant en avant qu'une installation en filaire était difficilement « piratable » alors qu'une installation en Wi-Fi pouvait l'être du fait de la propagation des ondes autour de l'habitation. Ils développaient l'idée que nous pourrions être écoutés car les ondes se propagent au delà de notre habitation.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 6 | En effet là où un réseau filaire est difficilement piratable, un réseau sans fil peut être « écouté » car les ondes ne s'arrêtent pas à la limite de notre habitation | -On peut se faire piraté alors qu'avec le filaire, c'est plus sécurisé…<br>- Oui, on travaille en réseau au bahut, on pourra rentrer dans tous les ordi.<br>-Si quelqu'un réussi à pirater le Wi-Fi du collège, il pouvait pirater toute la borne et tous les ordi pourraient être infectés<br>-Avec du filaire, il y a moins de chance…Ils peuvent pas être piratés<br>-Oui, mais si on pirate un ordi, c'est tous les ordi qui sont piratés. En Wi-Fi car c'est connecté en permanence<br>-Il est plus sécurisé | Florent, 44<br>Florent, 125<br>Corentin, 117<br>Corentin 112<br>Thibault, 124<br>Thibault, 231 |
| 15 | Le problème du Wi-Fi est que vous n'avez aucun contrôle du médium sur lequel circule les données contrairement aux réseaux filaires. Donc vous ne savez pas qui est à l'écoute. | -Au niveau du piratage, les ondes, on sait pas d'où ça vient forcément et il peut y avoir n'importe quoi, le filaire… | Tristan, 80 |

Nous identifions dans les interventions des élèves des références aux piratages des systèmes même si se mêlent d'autres informations. En effet ils ont utilisé directement le terme « *piratage* » issu du contenu de l'argument 6 mais aussi sous des formulations telles que *« on pourra rentré dans les ordinateurs* ».

Les arguments 16 et 17 apportaient des données précises concernant la sécurité et spécifiquement l'encryptage des données et des clés d'accès et venaient compléter les connaissances précédentes sur la sécurité des deux systèmes.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 16 | Encrypter les données permet d'en assurer la confidentialité. Cela se fait à l'aide de ce que l'on appelle une clef. | Ouais, y a des codes pour protéger cela. | Marc, 116 |
| 17 | Cette clef permet également de sécuriser l'accès au réseau car si on ne la connaît pas, impossible de communiquer. En essayant toutes les clés possibles, cela peut amener le pirate a trouvé la clé de session. | Y a des clés pour protéger le Wi-Fi, mais si le pirate insiste, il finira par trouver la bonne et il trouvera le moyen de pirater les ordis. | Florent, 118 |

Marc et Florent ont cité ces deux moyens de protection de confidentialité. Florent a repris le terme de « clé » alors que Marc l'a formulé en terme de « code ». Florent a repris également les informations qui expliquaient qu'en essayant toutes les clés, il était possible au pirate d'accéder à votre système. Pour cela il a utilisé la même formulation.

4.2.2. Les caractéristiques techniques

- Les débits des systèmes

Les arguments 2 et 5 qui reprennent les connaissances à propos du temps de téléchargement en fonction de la taille et le type de fichiers ont été mobilisés lors du débat comme le montrent les interventions des élèves ci-dessous.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 2 | Le Wi-Fi est bien pour le surf sur Internet MSN consulter des mails, mais pour toutes les opérations gourmandes en réseau le filaire reste la meilleure solution car c'est du giga. | -Pour les fichiers ou pour aller sur Internet, de choses comme cela<br>-Le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet alors que le filaire est plus pratique pour les transferts de fichier…<br>-Je proposerais de mettre par exemple des ordi en filaire pour les transferts des fichiers et le téléchargement et des ordi en Wi-Fi à d'autres endroits pour MSN... | Tugdual, 46<br>Flavie, 52<br>Marc, 132 |
| 5 | Un fichier de 700 Mo met 6 à 8 minutes pour se transférer par Wi-Fi, mais c'est plus long qu'en filaire. | -Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire<br>-Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur …des images pour faire un dossier au CDI par exemple. Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire.<br>- Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire. C'est mieux. | Corentin, 55<br>Florent, 27, 29 |

Les élèves se sont appropriés les connaissances quant à une meilleure performance du filaire pour les « gros fichiers » citant des « pages », « des infos », des « dossiers », des « films et les vidéos ». Ils ont aussi retenu que le Wi-Fi convenait bien pour l'usage de MSN. Corentin et Florent reprennent les connaissances apportées sur le temps de téléchargement en fonction du fichier en reprenant les donn*ées chiffrées de 8 minutes pour Florent et des formulations comme «* cela prendra plus de temps » ou *« c'est plus lent* ».
Nous pouvons aussi reconnaître dans ces formulations d'élèves, les données apportées par l'argument 1 suivant qui reprend la notion de temps de téléchargement mais qui précise que les opérations gourmandes sont les téléchargements de films, de vidéos et de photos.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 1 | Le pc portable, s'il veut lire des vidéos, des films ou des photos en via fichiers partagés du PC fixe, c'est trop long en Wi-Fi. | -Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire.<br>-Le Wi-Fi pour les vidéos, des choses comme ça met beaucoup plus de temps que le filaire | Florent, 27<br>Tugdual, 46 |

Cet argument reprend la notion de lenteur en fonction des fichiers en lecture, spécifiquement les vidéos, films et photos.
Si le terme « débit » n'apparaît pas dans les arguments précédents à propos du temps de téléchargement des fichiers, nous le retrouvons dans l'argument 18 dont le contenu est repris par Florent.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 18 | Les débits des réseaux Wi-Fi sont moins élevés qu'un réseau filaire et s'affaiblissent au fur et à mesure de l'éloignement du point d'accès. | Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire. | Florent, 27 |

En effet, le terme de débit apparaît clairement dans l'argument 18 comme dans l'intervention de Florent.

- La distance de propagation des ondes et la puissance des systèmes

L'argument 10 apporte des éléments sur la propagation des ondes, plus précisément le rapport entre le périmètre de propagation et les performances du Wi-Fi. Une information spécifique apparaît quant à la bande passante.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 10 | Contrairement à un réseau filaire, la bande passante varie avec la distance. Plus le périmètre est restreint plus les performances sont optimales | -La réception serait moins bonne si les ordinateurs sont trop écartés de la première borne.<br>-Mais le filaire est plus puissant aussi…<br>-Le filaire, c'est plus puissant et moins dangereux. Le Wi-Fi c'est moins puissant et c'est dangereux.<br>-Ça dépend de la puissance de l'émission parce que si on met des ondes…Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…<br>-Ben si ! car l'émission serait encore plus puissante donc on serait plus touché<br>-Pas forcément. Si tu n'es pas près... | Flavie, 30<br>Patrick, 45<br>Patrick, 159<br>Florent, 86<br>Corentin, 122<br>Steven, 123 |

Les élèves ont repris la notion de distance de propagation et de réception utilisant le terme de puissance non présent dans l'argument retenu, ainsi que la réception des ondes. Nous pouvons noter qu'ils ont laissé de côté l'information sur la bande passante. Nous pouvons penser qu'ils l'ont écartée parce qu'ils n'en comprenaient pas le sens. La notion de bande passante est abordée uniquement en terminale Scientifique.

- L'aspect pratique : les câbles et la mobilité de l'installation

L'argument 11 aborde l'aspect pratique de l'installation Wi-Fi lié à la mobilité des ordinateurs portables.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 11 | Pour ceux qui sont équipés d'un ordinateur portable, rien de plus confortable que la mobilité dans la maison, tout en restant à la fois connecté à Internet et relié à d'autres machines. | -Mais le Wi-Fi c'est plus pratique. Quand on a un ordinateur portable si on a pas le fil pour le brancher, c'est trop long, on peut pas l'emmener à l'endroit où en veut. Quand on a le Wi-Fi, on peut se mettre partout. C'est plus pratique.<br>-On va pas les bouger au collège. Le Wi-Fi ça sert pas.<br>- Oui, mais Marc il a dit que on va travailler avec des ordi portables, c'est plus pratique mais nous au collège on va travailler qu'avec des fixes<br>-A quoi ça sert de mettre du Wi-Fi si on peut pas se déplacer avec des ordi ! | Marc, 9<br>Thibault, 14<br>Corentin, 13 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | -Puisqu'on n'a pas le droit d'amener des ordi portables, ça sert pas à grand chose de mettre du Wi-Fi. | Corentin, 167<br><br>Patrick, 159 |
| 12 | Bien évidemment, le premier avantage est l'absence de câble. Cela nous permet par exemple de vous connecter avec votre ordinateur portable de n'importe quelle pièce de la maison à Internet. On peut aussi facilement ajouter un ordinateur sur le réseau | -Mais le Wi-Fi c'est plus pratique. Quand on a un ordinateur portable si on a pas le fil pour le brancher, c'est trop long, on peut pas l'emmener à l'endroit où en veut<br>-Si on veut rajouter des ordi il faut rajouter des câbles donc cela sera plus cher. Si on a le Wi-Fi, on a juste à connecter les ordi, on n'a pas besoin de mettre des câbles. | Marc, 9<br><br>Kevin, 23 |
| 21 | Il faut faire passer des câbles le long des murs des portes et des plinthes éventuellement et percer des trous pour passer d'une pièce à l'autre et faut ensuite cacher les câbles | -Mais si on prend du filaire, pour les ordi fixes, il faudra faire des trous dans les murs pour faire passer des câbles de pièce en pièce, donc le Wi-Fi ça serait plus pratique. | Marie, 15 |

Marc s'est saisi de ces informations mettant en avant cet avantage lié à la mobilité mais précise que c'est à cause de l'absence de câbles. D'autres ont retenu l'argument par rapport aux informations données concernant les avantages du Wi-Fi pour l'usage des ordinateurs portables.
Le contenu de l'argument 12 qui reprend l'idée de mobilité des PC portables dans une habitation mais le justifie spécifiquement par l'absence de câble. Marc, Corentin et Kevin ont repris cette donnée pour expliquer que *« l'on peut emmener le PC à l'endroit que l'on veut* » et que « *si on a le Wi-Fi, on a juste à connecter les ordis, on a pas besoin de câble ».*
Quant à Marie, elle a repris les informations apportées par l'argument 21, retenant qu'il faudrait faire des trous dans les murs pour installer le filaire et donc que cela serait plus pratique dans ce cas de mettre du Wi-Fi pour éviter cela.

Nous retrouvons aussi cette idée de mobilité mais liée au temps d'installation dans le contenu de l'argument 24 qui est présenté ci-dessous.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 24 | Le Wi-Fi est préférable quand c'est pour une installation temporaire car c'est plus rapide à installer. | -Et le Wi-Fi c'est plus facile à installer aussi que le filaire, ça prendra plus de temps.<br>-Quand on part en vacances dans un hôtel, il y a une borne Wi-Fi. On reste trois jours, c'est pas grave, on a Internet partout, c'est pratique à côté de la plage, on est pas enfermé, mais chez nous quand on reste longtemps, c'est pas pareil. | Gwénolé, 47<br><br>Florent, 67 |

Gwénolé le formule en « *le Wi-Fi c'est plus facile à installer aussi que le filaire, ça prendra plus de temps »* alors que Florent associe *« installation temporaire* » à un séjour à l'hôtel lors de vacances. Dans l'intervention de Florent, nous reconnaissons la notion de temporalité de l'installation du système qui est développée dans l'argument.

## 4.3. Dans le domaine de l'économie

4.3.1. Le prix des systèmes

Les savoirs scolaires mobilisés dans ce domaine concernent des éléments généraux sur le fait que le Wi-Fi serait moins cher qu'une installation en filaire, des éléments précis quant aux prix du matériel avec des données chiffrées et la prise en compte des coûts de maintenance des systèmes.

Le contenu de l'argument 14 développe sans justification que les infrastructures en Wi-Fi sont plus économiques que les réseaux filaires.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 14 | Les infrastructures Wi-Fi sont plus économiques que les réseaux filaires traditionnels. | -Vaut mieux mettre du filaire, mais ça coûte moins cher…<br>-Le filaire est plus cher que le Wi-Fi. | Patrick, 159<br>Jean, 227 |

Cette information est reprise par Patrick et Jean telles quelles mais Patrick comprend l'opposé du contenu de l'argument, expliquant que « *le filaire coûte moins cher* ».

C'est le contenu de l'argument 12 qui apporte des éléments plus précis sur le coût des deux systèmes, spécifiquement sur les coûts de câblage engendrés par une installation en filaire.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 12 | L'installation de bornes Wi-Fi permet une réduction des coûts par rapport au prix d'un réseau câblé. L'installation de bornes Wi-Fi supprime les coûts de précabling et de cabling. | -Plus le fil est long, plus c'est cher pour le filaire… du réseau…Je ne sais pas comment dire…<br>- Le filaire est plus cher que le Wi-Fi.<br>-Si on veut rajouter des ordi il faut rajouter des câbles donc cela sera plus cher. Si on a le Wi-Fi, on a juste à connecter les ordi, on a pas besoin de mettre des câbles.<br>-Si en plus, ça coûte moins cher, moi je dis, il faut prendre le Wi-Fi.<br>-C'est moins cher et c'est beaucoup mieux | Jean, 16<br>Jean, 227<br>Kevin, 23<br>Trévor, 31<br>Steven, 32 |

Certains élèves ont repris la donnée générale expliquant que le Wi-Fi est moins cher que le système filaire mais d'autres prennent précisément l'information que c'est à cause des coûts supplémentaires engendrés par la présence de câbles dans le système.

4.3.1. Les coûts de maintenance

Dans le contenu de l'argument 10, les connaissances apportées concernent le prix du matériel mais abordent de plus le prix de la maintenance des systèmes. Ici les informations sont opposées aux précédentes mais développent le rapport entre le prix d'achat et le prix de maintenance.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 10 | Les coûts sont réduits. Si le matériel (carte réseau, point d'accès, etc) est plus cher à l'achat qu'en réseau filaire, les réseaux Wi-Fi ont des coûts de maintenance très réduits ; sur le moyen terme, l'investissement est aisément rentabilisé. | -Il y a un défaut : Il y a des coûts de maintenance<br>-Le Wi-Fi est plus facile à entretenir. Tandis que il y a plus de gros problèmes sur le filaire Si par exemple on devait réparer le filaire, cela reviendrait encore plus cher.<br>- Du coup il faudrait encore les réparer. | Florent, 233<br>Claire, 37<br>Claire, 115 |

Ce sont les informations sur le coût de maintenance qui ont été retenues dans le contenu de cet argument et non pas le prix du matériel. Florent y fait référence directement alors que Claire parle « *d'entretenir, de réparation et de prix »*. En effet, ils n'ont pas retenu la relation entre coût du système et coût de la maintenance, c'est à dire la notion de prix global et de rentabilité à cours terme.

De même que les élèves avaient mobilisé des connaissances sur les coûts de la maintenance des systèmes, ils ont aussi mobilisé des connaissances sur le prix de l'installation elles mêmes développées dans le contenu des arguments 8 et 7 qui suivent :

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument extrait des documents par les élèves | Contenu de l'intervention lors du débat mobilisant le contenu de l'argument | Nom de l'élève et numéro du tour de parole |
|---|---|---|---|
| 8 | Pour 30 PC fixes de bureau, la différence est plus élevée. Ethernet : 30 x (250 + 30) + 500 = 8900. IEEE 802.11b Wi-Fi : (30 x 95) + 630 + 75 = 3555. Cette fois, la solution Wi-Fi est 75% moins cher. | -Plus c'est cher… Le filaire, c'est plus cher si on achète plein de fils, le prix d'une installation filaire est de 930 euros pour un ordi et de 880 euros pour de Wi-Fi. Plus il y a d'ordi à connecter, plus l'écart est grand…Donc le filaire est plus cher que le Wi-Fi.<br>-Mais si on veut mettre partout des ordi dans le collège et il y aurait plein d'ordis et comme déjà 30 ordi, par le filaire cela représente beaucoup d'argent. Si on en met encore, ça va faire beaucoup d'argent.<br>-8000 euros ! Mais la connexion avec le Wi-Fi. se désagrège donc ils deviendront moins puissants. | Jean, 18<br>Claire, 182<br>Corentin, 183 |
| 7 | Estimation des coûts d'un réseau Ethernet : environ 930 euros. Estimation du coût d'un réseau Wi-Fi : 880 euros pour un PC. | Plus c'est cher… Le filaire, c'est plus cher si on achète plein de fils, le prix d'une installation filaire est de 930 euros pour un ordi et de 880 euros pour de Wi-Fi. Plus il y a d'ordi à connecter, plus l'écart est grand…Donc le filaire est plus cher que le Wi-Fi. | Jean, 18 |

Ces arguments apportent des éléments chiffrés sur le coût des installations et sur les écarts de prix en fonction du nombre d'ordinateurs nécessaires. Ce sont ces données chiffrées que nous retrouvons dans les interventions de Jean, Corentin et Claire qui se montrent capables de les reprendre exactement. Ils font aussi des comparaisons entre les prix donnés, ce qui était abordé dans les données des deux arguments puisque le prix de l'installation d'un poste est donné dans l'argument 7 et celui d'une installation de 30 PC est donné dans l'argument 8. Ils ont donc su mettre en lien les savoirs apportés dans deux arguments différents.

## 4.4. Synthèse et discussion

Alors que certains arguments repris par les élèves développent la notion l'électro-sensibilité, les élèves la reformulent en hyper sensibilité. A la lumière de leurs interventions, il semble qu'ils créent une échelle de sensibilité entre « *certains qui ne sentent rien* », « les *plus sensibles* » et les « *hyper-sensibles* ».
Les élèves ont mobilisé des savoirs sur la propagation des ondes dans toutes les directions et en fonction de la distance en les associant directement à d'autres savoirs scolaires du même ou d'un autre domaine d'expertise. Nous comprenons dans les interventions des élèves qu'ils ont compris l'analogie entre le four à micro-ondes et la cage de Faraday. Cependant nous constatons qu'ils ont transféré ces savoirs scolaires sur la situation des ondes Wi-Fi. Deux élèves ont fait de même à propos des études menées par des scientifiques en Albany (argument 22). Les révélations de ces scientifiques concernaient les champs magnétiques, les lignes à haute tension et la téléphonie mobile. Ces élèves se sont appropriés ces données car nous avons remarqué que leur formulation est proche de la formulation initiale et qu'ils

semblent en avoir compris le sens. Cependant ils reprennent ces données en les transférant au Wi-Fi alors que les données sources se centraient sur la téléphonie mobile. Nous constatons qu'ils ont associé le four à micro ondes, la téléphonie mobile et le Wi-Fi sans pour autant aborder la question des longueurs d'onde pourtant développée dans de nombreux contenus d'arguments retenus. Il est possible que ce soit les maladies évoquées et associées au Wi-Fi et à la téléphonie mobile qui aient généré ce rapprochement puisque ce sont les mêmes qui sont citées, soient les cancers infantiles.
Ils discutent aussi le phénomène de propagation des ondes en lien avec le domaine de la santé et précisément au fait qu'elle « *se répandent partout* ». Les élèves précisent qu'elle pénètrent dans le cerveau et évoquent des effets ramollissant sur celui-ci. Ils y ajoutent des effets thermiques expliquant que ces ondes font « *chauffer la cervelle* ». Cependant, même si les effets thermiques sont abordés dans les arguments, le lien n'était pas fait avec le cerveau. Par conséquent nous pouvons avancer que ce sont les élèves qui créent ces liens entre les différents savoirs. Corentin, quant à lui, cherche à utiliser l'information exacte issue des données fournies (argument 6), qui affirme que les ondes rendraient perméable la « barrière hémato encéphalique » protectrice du cerveau. Il utilise les termes « hématococxie » et « hémato quelque chose » conscient que ce n'est pas exactement cela. Florent lui vient en aide et est capable de réinvestir exactement ces termes, expliquant même la fonction de la « barrière hémato encéphalique ».

A propos des connaissances utilisées lors du débat à propos des performances techniques, certaines concernent la sécurité des systèmes. Les élèves se sont appropriés ces connaissances reprenant le terme « piratage » dans leurs propos mais aussi en le formulant en termes de « *plus ou moins sécurisé* » alors que le contenu de l'argument ne contient pas ces termes. Ils ont aussi, à partir du problème de « piratage », développé une idée nouvelle en associant ces savoirs scolaires à des savoirs naturels qu'ils ont sur le fonctionnement des installations: comme les ordinateurs sont connectés en réseau au collège, si un des ordinateur est piraté, tous les ordinateurs pourraient être « *infectés* ». De là, ils attribuent des intentions malveillantes aux « pirates », celles non seulement de prendre connaissance du contenu de leur ordinateur mais aussi d'y installer des virus. Ces explications sont basées sur des données, comme la propagation des ondes dans un périmètre étendu, mais aussi en lien avec des savoirs naturels qu'ils ont sur la connexion : en effet pour eux les ordinateurs restent connectés en permanence en Wi-Fi et cela augmente le risque de piratage. Il nous apparaît encore une fois l'existence de liens entre les connaissances apportées par les différents arguments puisqu'ils font des liens entre le « piratage » et la propagation des ondes même si leurs formulations diffèrent. Le contenu des interventions de Patrick, Florent et Corentin fait apparaître une traduction de ces données en terme de « *puissance de l'émission* » alors que ces termes ne sont pas utilisés dans les données issues des arguments. Cependant ils se sont correctement appropriés le phénomène de propagation des ondes en fonction de la distance. Ils utilisent à bon escient que plus la distance est grande, moins le système Wi-Fi est performant. Flavie, quant à elle formule cette propriété des ondes en terme de « *réception moins bonne si les ordinateurs sont écartés de la borne* ». Ces formulations nous font dire que ces élèves ont compris le contenu scientifique de l'argument et qu'ils identifient correctement la source, le récepteur du signal et le problème de piratage qui peut en découler.
Pour ce qui est des connaissances quant au temps de téléchargement en fonction de la taille des fichiers, Tugdual et Flavie formulent cela en terme de praticité. En effet, pour eux, *« le filaire est plus pratique pour le transfert de fichiers* » et « *le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet* ». Marc s'appuie sur ces données et propose de « *mettre par exemple des ordis*

*en filaire pour les transferts de fichiers et le téléchargement et des ordis en filaire à d'autres endroits pour MSN »*. Nous pouvons constater qu'ils séparent les deux fonctions, ne pensant pas que le système filaire peut permettre aussi une utilisation rapide pour l'usage de MSN. Nous pouvons penser qu'ils attribuent une meilleure performance du Wi-Fi pour l'usage de MSN.
Florent reprend exactement le temps indiqué dans l'argument : « Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire. » Il utilise aussi le terme « débit » dans sa formulation bien qu'il n'apparaisse pas dans les données et l'associe avec des fichiers tels que « des films, des vidéos » : *« Pour télécharger des infos, des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un meilleur débit avec* le filaire. C'est mieux ». En nous référant à cette intervention de Florent, il est possible de faire un lien avec le contenu de l'argument 1 qui aborde le type de fichier. Nous faisons ainsi l'hypothèse que cet élève met en lien la taille et le type de fichier. Ce lien n'était pas mentionné explicitement dans les connaissances apportées par le contenu des arguments. Le terme « débit » n'apparaît pas dans les connaissances apportées par rapport au temps de téléchargement des fichiers mais dans des éléments apportés à propos de la baisse de débit du Wi-Fi en fonction de la distance (argument 8). Cependant il a été mobilisé par certains élèves mais associé au temps de téléchargement et non pas à la distance de réception des ondes comme précisé dans les arguments extraits des documents. Cependant, il est fort probable que ce terme ne soit pas nouveau pour eux. Ce serait donc abusif de penser qu'ils l'aient appris ici, faisant apparaître ici un autre lien entre savoir scolaire et savoir naturel.

Les élèves reprennent dans leurs interventions l'idée générale développée dans les arguments retenus que le Wi-Fi est moins cher qu'une installation en filaire, sans le justifier. Certains autres sont plus précis et reprennent le prix des câbles dans leur propos s'appuyant sur des données sur le surcoût engendré par l'installation de câbles.
Florent reprend exactement les termes employés dans les données sources, soient les « *coûts de maintenance* » en précisant que c'est un défaut de l'installation en filaire alors que Claire en parle en termes de « *plus facile à entretenir* » ou « *on devrait réparer le filaire, cela reviendrait plus cher* ». Même si les formulations diffèrent, ils s'accordent sur le coût de maintenance supplémentaire attribué au système filaire en accord avec les savoirs scolaires véhiculés par les arguments.
Les élèves ont repris les données chiffrées établissant le prix des deux types d'installation pour un ordinateur (argument 7) ou alors le prix global d'une installation pour 30 ordinateurs (Argument 8). Jean reprend exactement les données chiffrées du prix d'une installation pour un ordinateur pour justifier que l'installation en filaire est plus onéreuse que celle en Wi-Fi. Il poursuit en développant le fait énoncé dans l'argument 8 que plus il y a d'ordinateurs, plus l'écart de prix s'accroit. Claire reprend aussi cet élément mais de manière pus générale dans sa formulation en déclarant que « *cela va faire beaucoup d'argent* ». Cependant elle reprend le nombre d'ordinateurs énoncé dans l'argument, soit 30, pour justifier que « *comme déjà 30 ordi, par le filaire cela représente beaucoup d'argent » ou « si on en met encore, ça va faire beaucoup d'argent* ». Elle ne se sert pas des données chiffrées mais nous comprenons qu'elle évoque l'accroissement du prix en fonction du nombre. Cependant, elle n'évoque pas à l'instar de Jean l'écart de prix entre le filaire et le Wi-Fi en fonction du nombre. Corentin quant à lui a retenu le prix global de l'installation en filaire, soit 8000€, chiffre proche de celui annoncé dans l'argument 8, soit 8900€.
D'autres comme Jean font référence à l'argument qui présente une affirmation quant au comparatif des deux systèmes. Patrick en référence au même contenu conseille l'installation

en filaire mais nous pouvons considérer qu'il retient que le Wi-Fi est moins cher même si il ne finit pas sa phrase. Cependant, le contenu de cet argument (argument 14) n'étant pas étayé par des données et étant une affirmation, il nous ait difficile de déterminer si les élèves se réfèrent à son contenu ou s'il s'agit d'une impression générale exprimée par rapport à l'ensemble des arguments à propos des prix donnés des deux installations.

## 5. Synthèse globale

A propos des savoirs mobilisés par les élèves pendant la phase orale de débat, nous avons établi que les savoirs scolaires extraits des documents sont ceux auxquels les élèves ont fait le plus appel (46%). En deuxième lieu, ce sont les savoirs naturels ou sociaux (31%) qui ont été exprimés dans le débat. En dernier lieu, ce sont les savoirs et pratiques dans les groupes (3%) qui ont constitué la dernière part des savoirs.

Au regard de l'analyse, nous avons établi que la nature des savoirs dépend du domaine d'expertise discuté. Pour ce qui est du domaine des performances techniques, nous pouvons dire que les trois types de savoirs sont mobilisés dans les mêmes proportions. Pour le domaine de la santé, ce sont les savoirs et les pratiques dans des groupes qui sont les moins mobilisés. Enfin, pour le domaine relatif à l'aspect économique des systèmes, les savoirs sociaux et naturels sont absents. Nous avons aussi noté que d'autres domaines tels que les pratiques judiciaires à propos de réparation de préjudice aux victimes ainsi que les pratiques de décisions démocratiques mobilisent des savoirs de toutes natures.

Les élèves font appel à une diversité de savoirs personnels naturels et sociaux sur la propagation des ondes et la qualité qu'ils attribuent aux différents systèmes. Ils ont des connaissances sur les modes de connexions, le piratage et la maintenance des systèmes. Par contre, les connaissances qu'ils ont sur le piratage montrent que quelques confusions sont faites. Ils développent des connaissances non valides sur la détérioration des systèmes et utilisent des analogies entre les connaissances qu'ils ont sur le « four à micro-ondes » et les ondes Wi-Fi pour développer des connaissances sur les effets thermiques de celles-ci. D'autre part, les élèves font référence à des savoirs dans le domaine de la biologie humaine, qui sont parfois erronés ou du moins approximatifs. Cela les conduit à imaginer des concepts d'action sélective des ondes en fonction de l'âge des personnes. Ces connaissances semblent d'ailleurs acceptées par tous les élèves.

Lorsque les élèves font référence à des savoirs et des pratiques dans des groupes de référence, nous avons pu établir qu'ils s'appuyaient sur une diversité de groupe de référence. Ils s'attachent aux expériences de leur famille en tant qu'utilisateur d'Internet qui leur permet de construire des savoirs à propos de la nocivité ou non des ondes Wi-Fi, soit une « hyper-sensibilité ». Ces expériences familiales de l'utilisation de l'Internet les conduit à construire des savoirs sur l'émission, la propagation et la réception des ondes. Ils montrent également des savoirs sur les pratiques des élèves dans un contexte extra-scolaire et scolaire développant des connaissances sur les fichiers, leurs transferts, les débits et les dispositifs de discussion en ligne. Ces pratiques d'élèves sont mises en lien avec celles de leurs professeurs dont ils connaissent bien les pratiques professionnelles d'utilisation des outils informatiques. En ce qui concerne les pratiques des scientifiques, il semble qu'ils aient des connaissances que nous qualifions de naïves du travail de ceux-ci. Ils développent que les scientifiques travaillent pour mettre en garde la population, visée qu'ils attribuent aussi aux associations militantes mais pour lesquelles ils attribuent des pratiques d'action de terrain. Quant aux références qui sont faites sur les pratiques des hommes politiques, les élèves font état de pratiques de débat en dehors du respect des règles élémentaires de communication.

Pour les pratiques qu'ils associent au Collège en tant qu'Institution, les élèves mobilisent des savoirs erronés quant aux financements des travaux et aux prises de décision. Ils ne semblent pas posséder de connaissances valides sur le fonctionnement de la décision via le CA ainsi que sur la dépendance financière de l'établissement, au Conseil Général.

Comme précisé auparavant, les élèves ont mobilisé de nombreux savoirs scolaires, notamment sur les ondes, leur propagation et les moyens de s'en protéger. Des références aux lignes haute tension et à la téléphonie mobile montrent qu'ils se sont appropriés ces savoirs car ils se sont montrés capables de les transférer au cas des ondes Wi-Fi. Ils ont mis en lien ces savoirs scolaires avec les savoirs scolaires au sujet des maladies et des effets des ondes sur le cerveau, parlant de barrière hémato encéphalique, même si nous avons pu constater que leur compréhension du fonctionnement de cette barrière est approximative. Ils ont également fait intervenir des données chiffrées caractérisant les fichiers et leur transfert, faisant intervenir la notion de débit et le type de fichier. Pour ce qui est de coût des systèmes, ils se sont référés à des données chiffrées également, faisant état des prix des installations, des câbles et du coût de maintenance, même si leurs formulations diffèrent.

Nous pouvons conclure que lors du débat, les élèves mobilisent les trois types de savoirs, mais que ce sont les savoirs scolaires qui l'ont été le plus. Les domaines de la santé et des performances techniques sont les domaines qui ont suscité le plus de référence aux savoirs scolaires. Les élèves montrent des références très diverses relatives à ces différentes formes de savoirs comme nous l'avons discuté dans ce chapitre.

# Chapitre 11

# Les savoirs scolaires mobilisés lors de la séquence finalisée par le débat

Nous avons fait le choix dans notre cadre analytique de considérer les savoirs mobilisés par les élèves pour renseigner la dimension « connaissances » de notre modèle d'ECc et plus particulièrement dans ce chapitre, la prise en compte du critère « acquérir des connaissances ». Nous nous intéressons précisément aux savoirs scolaires (Albe, 2007) mobilisés à propos des systèmes d'installation de l'Internet, soit le Wi-Fi et le filaire. Nous cherchons à répondre en particulier à notre deuxième question de recherche[43]. Dans cette analyse, nous n'avons pris en compte que les savoirs scolaires considérés comme ceux extraits des documents sélectionnés par les élèves en séances, 3, 6 et 9. Pour cela, comme expliqué au chapitre 9 qui expose notre cadre et nos outils d'analyse, nous avons effectué un suivi des savoirs scolaires depuis leur sélection dans les documents jusqu'à leur mobilisation dans la phase orale du débat en passant par la phase individuelle préparatoire du débat en séance 11. Notre visée est de déterminer quels savoirs scolaires ont été mobilisés et si ils se rapportent à un domaine d'expertise en particulier, soient la santé, les performances techniques des systèmes et l'économie.

Nous rappelons ici rapidement que notre méthode d'analyse est fondée sur la comparaison entre les savoirs scolaires extraits des documents sélectionnés, ceux qui ont été sélectionnés individuellement par les élèves lors de la phase préparatoire du débat et ceux qui ont été mobilisés dans les formulations des élèves à l'oral. Cela nous a permis de construire un tableau d'analyse où sont regroupés ces différents arguments relatifs à ces savoirs scolaires au long du processus qui nous a conduite à mener à la fois une méthode qualitative et quantitative par l'utilisation de diagramme de fréquences des arguments mobilisés[44]. Ce tableau a été présenté dans le chapitre 9 où est explosée notre méthode d'analyse de ces savoirs scolaires et qui est consultable dans l'annexe 16. Nous présentons dans ce chapitre notre analyse et nos résultats qui en découlent.

## 1. Les arguments retenus lors de la phase personnelle préparatoire au débat

Nous allons ici nous pencher sur la prédominance potentielle d'un domaine d'expertise et de certaines connaissances majoritairement retenues par les élèves dans un domaine d'expertise

[43] Notre deuxième question exposé au chapitre 7 est formulée ainsi : La mise en place d'un tel dispositif permet-il aux élèves de mobiliser dans savoirs scolaires relatifs à la question des systèmes d'installation de l'Internet ?

[44] Pour plus de détails concernant le choix de notre méthode combinant des analyses qualitatives et quantitatives, se reporter au chapitre 9 exposant les éléments de notre cadre et outils analytiques.

lors de la phase personnelle de préparation au débat. Nous présenterons pour cela ci-après l'analyse des diagrammes de fréquence qui permettent de dégager rapidement des tendances.

## 1.1. Y a t-il des domaines qui prédominent ?

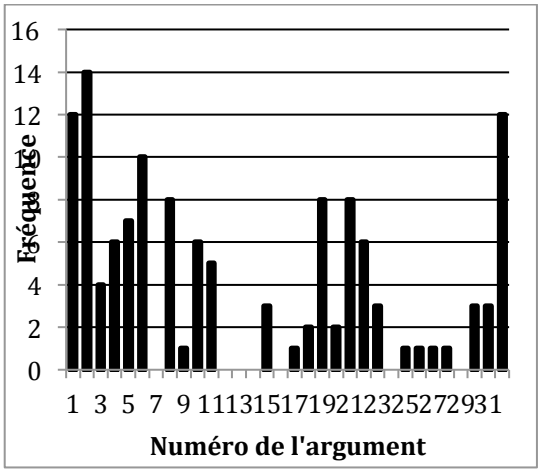
Parmi les 73 arguments différents relevés retenus à l'issue de la recherche documentaire, 32 concernaient le domaine de la « santé », 24 concernaient le domaine des « performances techniques » et 17 celui de l'«économie ». Nous avons relevé 49 arguments différents qui ont été surlignés au moins une fois par les élèves, soit 67% des arguments qu'ils avaient extraits des divers documents.
Nous pouvons déjà remarquer qu'une part importante des arguments extraits des documents par les différents groupes ont été jugés utiles pour la phase débat mais que certains ont été jugés non prioritaires. Ceux qui concernent la « santé » ont été surlignés 128 / 330 fois (39%), ceux du domaine « performances techniques » l'ont été 120/ 330 fois (36%) alors que ceux traitant de l'« économie » l'ont été 82 / 330 fois (25%).
Nous pouvons dire à la lumière de ces premières résultats que les aspects « santé » et « performances techniques » de la question de l'installation du système Wi-Fi ou filaire sont pris en compte dans des proportions similaires, reléguant l'aspect économique au second plan. Mais si nous regardons finement les arguments surlignés, l'ont ils été dans les mêmes proportions ? Quelles sont les connaissances apportées qui semblent importantes pour les élèves d'un point de vue personnel ?

## 1.2. Quelles sont les connaissances apportées qui semblent les plus importantes aux élèves ?

### 1.2.1. Dans le domaine de la « Santé »

Dans ce domaine nous pouvons voir sur le diagramme de fréquence ci-dessous que 26/ 32 des arguments ont été retenus au moins une fois par les élèves, soit 61%. Cependant les connaissances qui prédominent majoritairement sont contenues dans un petit nombre d'argument, soient les arguments 2, 1, 32. Les connaissances contenues dans les arguments 6, 8, 19 et 21 sont aussi prises en compte de manière non négligeable.

Figure 8. Fréquence des arguments surlignés pour le domaine de la « Santé »



Leur contenu est rappelé ci-dessous par ordre décroissant de fréquence :

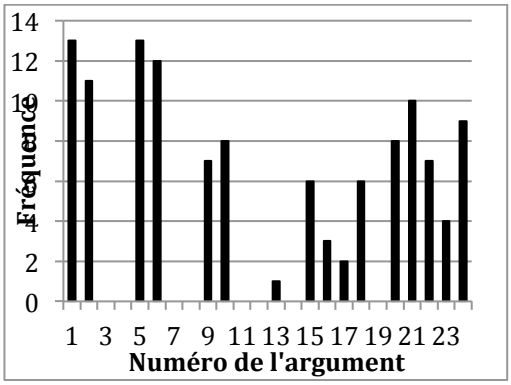
| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument retenu par les élèves |
|---|---|
| 2 | Le Wi-Fi provoque des maladies infantiles : leucémie infantile, différents types de cancers, maladie d'Alzheimer, tumeurs au cerveau, problèmes acoustiques ou nerveux et altération de l'ADN |
| 1 | Les ondes électromagnétiques ne produisent pas que des effets thermiques. Selon certaines études, elles « stressent » l'organisme, entraînant une production d'adrénaline. Elles agissent sur l'ADN de nos cellules en inhibant les mécanismes naturels qui les protègent. |
| 32 | Et maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé. |
| 6 | Le fait d'exposer même à de faibles niveaux le cerveau aux fréquences des ondes électromagnétiques utilisées par la téléphonie mobile et le WI-FI, pendant un temps assez long, fragilise la barrière hémato-encéphalique qui devient de plus en plus perméable, finissant par laisser pénétrer à l'intérieur du cerveau des molécules qui n'ont rien à y faire ! |
| 8 | Une forte dose d'ondes sur un corps vivant est déconseillée par les médecins |
| 19 | Le problème est que la technologie WI-FI se base sur une fréquence de 2,4Ghz et qu'aujourd'hui aucune étude n'a encore été menée afin de dire si oui ou non le Wi-Fi est une menace pour la santé. |
| 21 | Au mois de juillet 2007, les associations Agir pour l'environnement et Priartem ont demandé que ces programmes d'implantation, en masse du WI-FI, en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés. |

Ce sont des arguments qui développent le fait que le Wi-Fi provoquerait des maladies infantiles de type cancéreux, que les effets thermiques des ondes Wi-Fi s'accompagneraient aussi d'autres effets qui altéreraient l'ADN et le cerveau et que les médecins déconseillent une exposition prolongée à ces ondes. Les élèves ont aussi retenu l'argument concernant l'action engagée par des associations pour faire déconnecter le Wi-Fi dans les écoles. Cependant ils n'ont pas surligné l'argument 12 qui apportait des informations quant aux symptômes observés lors de l'usage du Wi-Fi, tels que des maux de tête, des nausées, ainsi que la notion d'électro-sensibilité développée dans l'argument 13.
L'argument 32 qui fait état que *« l'utilisation prolongée du Wi-Fi nuisant à la santé est prouvé* » a été repris de façon significative (12 fois) au même titre que son argument opposé, le 19 (8 fois) qui avance « *qu'aucune étude n'aurait été menée afin de dire si oui ou non le Wi-Fi serait une menace sur la santé* ».

1.2.2. Dans le domaine des « Performances techniques »

A propos de ce domaine, nous pouvons voir sur le diagramme de fréquence ci-dessous que 17/ 24 arguments ont été retenus au moins une fois par les élèves, soit 71%. Les arguments les plus fréquemment retenus par les élèves sont les arguments 1, 5, 6, 2 et 21.

Figure 9. Fréquence des arguments surlignés pour le domaine des « Performances techniques »



Leur contenu est rappelé ci-dessous par ordre décroissant de fréquence :

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument retenu par les élèves |
|---|---|
| 1 | Le pc portable, s'il veut lire des vidéos, des films ou des photos en via fichiers partagés du PC fixe, c'est trop long en Wi-Fi. |
| 5 | Un fichier de 700 Mo met 6 à 8 minutes pour se transférer par Wi-Fi, mais c'est plus long qu'en filaire. |
| 6 | En effet là où un réseau filaire est difficilement piratable, un réseau sans fil peut être « écouté » car les ondes ne s'arrêtent pas à la limite de notre habitation |
| 2 | Le Wi-Fi est bien pour le surf sur Internet MSN consulter des mails, mais pour toutes les opérations gourmandes en réseau le filaire reste la meilleure solution car c'est du giga. |
| 21 | Il faut faire passer des câbles le long des murs des portes et des plinthes éventuellement et percer des trous pour passer d'une pièce à l'autre et faut ensuite cacher les câbles. |

Les deux arguments 1 et 5 majoritairement retenus dans ce domaine apportent des connaissances sur le débit des deux systèmes. Ils apportent des données chiffrées concernant le temps de téléchargement en fonction de la taille des fichiers donnée en méga et giga octets. Les connaissances apportées dans ce domaine accordent une performance supérieure au système filaire qu'au système le Wi-Fi. Cependant, les élèves n'ont pas retenu les arguments 3 et 4 qui étaient des témoignages d'utilisateurs qui précisaient qu'il valait mieux rester en filaire car c'était plus performant. Ils ont rejeté ces témoignages préférant s'appuyer sur des données chiffrées. Les élèves ont aussi pris en compte l'argument 2 qui précise que le Wi-Fi convient tout à fait pour une utilisation pour les conversations à distance telles que MSN et la messagerie, les opposant aux opérations « *gourmandes* » pour lesquelles le système filaire reste la meilleure solution (d'après les connaissances apportées par cet argument).

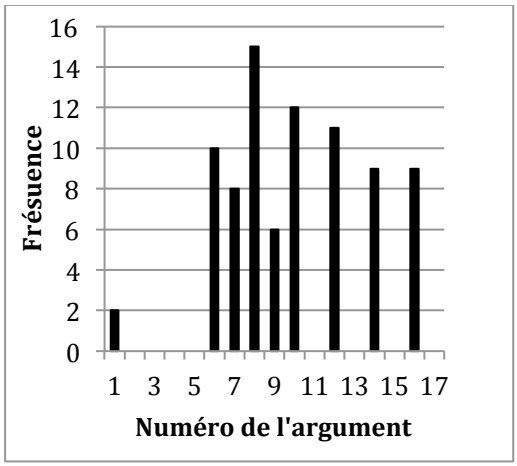
Ils ont retenu aussi l'argument 6 dans des proportions significatives. Il aborde la question de la sécurité des systèmes Internet face au piratage des données. Ils n'ont pas retenu l'argument 8 qui expliquait que le système filaire était mieux sécurisé mais qui n'apportait aucune justification. Le contenu de cet argument 6 met aussi en avant la sécurité supérieure des systèmes filaires par rapport au système Wi-Fi, mais apporte une explication à ce problème en utilisant le phénomène de la propagation des ondes dans toutes les directions.

Enfin ils ont retenu l'aspect pratique lié à l'installation des deux systèmes, notamment pour le câblage d'un réseau filaire mais n'ont pas retenu les informations concernant la mobilité des ordinateurs due à l'absence de ces câbles apportées par le contenu des arguments 11 et 12.

1.2.3. Dans le domaine de l'« Économie »

A propos de ce domaine, le diagramme de fréquence ci-dessous fait apparaître que 9/ 17 arguments ont été retenus au moins une fois par les élèves, soit 47%. Les arguments 8, 10, 12, 6, 14 et 16 comme ceux qui ont été surlignés le plus par les élèves.

Figure 10. Fréquence des arguments surlignés pour le domaine des « Économie»




Leur contenu est rappelé ci-dessous par ordre décroissant de fréquence :

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument retenu par les élèves |
|---|---|
| 8 | Pour 30 PC fixes de bureau, la différence est plus élevée. Ethernet : 30 x (250 + 30) + 500 = 8900 IEEE 802.11b Wi-Fi : (30 x 95) + 630 + 75 = 3555. Cette fois, la solution Wi-Fi est 75% moins cher. |
| 10 | Les coûts sont réduits. Si le matériel (carte réseau, point d'accès, etc.…) est plus cher à l'achat qu'en réseau filaire, les réseaux Wi-Fi ont des coûts de maintenance très réduits ; sur le moyen terme, l'investissement est aisément rentabilisé. |
| 12 | L'installation de bornes Wi-Fi permet une réduction des coûts par rapport au prix d'un réseau câblé. L'installation de bornes Wi-Fi supprime les coûts de précabling et de cabling. |
| 6 | Pour le Wi-Fi, le prix des bases est plus élevé par rapport à un réseau câblé. |
| 14 | Les infrastructures Wi-Fi sont plus économiques que les réseaux filaires traditionnels. |
| 16 | Les entreprises s'orientent davantage vers les réseaux sans fil 802.11n, en tant que principal levier d'économies sur les investissements et les charges d'exploitation. |

L'argument le plus fréquemment retenu est le numéro 8. Il apporte des connaissances chiffrées sur le prix d'une installation de 30 ordinateurs en filaire et en Wi-Fi. Le Wi-Fi est présenté comme la solution la moins onéreuse. Cependant, ils n'ont pas retenu les arguments contenant des données chiffrées non comparatives comme ceux apportés par les arguments 4 et 13 qui développaient le prix du matériel nécessaire pour une installation en Wi-Fi. De plus dans ces données apparaissaient des références de bornes et de systèmes qui rendaient peut être l'information très complexe pour les élèves. Ils n'ont pas non plus retenu l'argument 5 qui certifiait que l'installation en filaire était moins onéreuse mais qui ne le justifiait pas.

Le numéro 10, lui aussi souligné de manière significative porte sur le coût de la maintenance associée à ces installations et présente cependant le Wi-Fi comme le système le plus cher. Cet argument apporte des connaissances contradictoires avec celui de l'argument 8 majoritairement retenu à propos du prix du Wi-Fi et rejoint le contenu de l'argument 6 retenu aussi par de nombreux élèves. L'argument 12, lui aussi fortement retenu souligne un autre aspect du coût de l'installation en filaire, celui lié à l'achat et le coût des câbles. Les arguments 14 et 16 vont dans le sens de l'argument 8 qui présente le Wi-Fi comme moins cher pour une

installation importante, expliquant que les entreprises font ce choix pour des raisons économiques.

### 1.3. Synthèse et discussion

Au regard de ces résultats à propos de l'aspect santé de la question, nous pouvons dire que les élèves se sont centrés sur les maladies infantiles en général et non pas sur des symptômes énoncés dans les arguments qu'ils ont peut être jugés moins graves. Une interprétation qui pourrait être avancée quant au choix de ces arguments est que les élèves se sont sentis concernés par les connaissances apportées spécifiquement sur les maladies infantiles et la référence à l'arrêt du Wi-Fi dans les écoles au regard de leur âge, de leur situation de collégien et de la question à traiter.

Les élèves ont aussi relevé de façon importante des connaissances relatives à la potentielle dangerosité des ondes Wi-Fi. Nous pouvons penser que certains élèves les ont choisies en fonction d'une opinion déjà établie en amont du débat. Ils l'avaient exprimée lors de la séance 1 lors de la présentation du dispositif de débat et de l'identification des domaines d'expertise nécessaire à l'élaboration de la décision. Il est possible qu'ils aient donc choisi ces arguments pour asseoir une opinion pré établie. Cependant, 5 élèves (Alwena, Florent, Claire, Gwénolé et Thibault) ont relevé simultanément les deux arguments qui exposent des données contradictoires sur les dangers du Wi-Fi. On peut supposer à contrario qu'ils ne se sont pas encore forgés une opinion et qu'ils ont consciemment relevé ces éléments contradictoires dans le but d'en débattre.

Pour ce qui est des connaissances jugées importantes dans le domaine des performances techniques, elles concernent essentiellement des données chiffrées en rapport avec le débit des systèmes. En effet, les élèves n'ont pas retenu les témoignages d'utilisateurs qui précisaient que le système filaire était plus performant.

Ce sont aussi des données chiffrées dans le domaine de l'économie apportant des connaissances comparatives sur le prix des deux systèmes qui ont été retenues majoritairement. Dans ce domaine, ils ont de même retenu des connaissances contradictoires concernant le prix des deux systèmes. Il était envisageable de penser que ces élèves n'étaient pas les mêmes, choisissant des données cohérentes avec leur position à priori. Or, 7 élèves ont surligné en même temps les arguments contradictoires 8 et 10 qui apportent des éléments sur les prix des systèmes, le 10 développant le coût de la maintenance des systèmes. Nous pouvons alors penser qu'ils se sont centrés sur le coût de maintenance et ont fait abstraction de la partie concernant le prix de l'installation. Ou alors, ont-ils eu conscience de ces éléments contradictoires, qui leur semblent de ce fait nécessaires de mettre en débat. Nous pourrons mettre à l'épreuve ces hypothèses lors de la confrontation des arguments ainsi surlignés à ceux mobilisés pendant le débat lui-même.

## 2. Les arguments majoritairement mobilisés pendant la phase orale collective du débat

Nous dégageons ici les savoirs scolaires qui ont été fréquemment utilisés par les élèves lors de la phase orale du débat en présentant l'analyse des diagrammes de fréquence pour dégager des tendances.

### 2.1. Y a t il des domaines qui prédominent ?

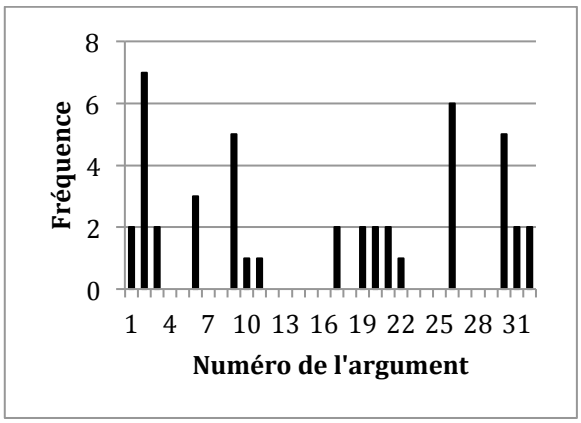
Parmi les 73 arguments relevés par les élèves lors des phases de recherche d'information sur les 3 domaines d'expertise, le contenu de 33 d'entre eux a été utilisé au moins une fois lors de la phase de débat, soit environ 45%. Ceux qui concernent le domaine de la santé ont été mobilisés 63/ 114 interventions lors de l'argumentation, soit 55,5 %. Ceux concernant le domaine des performances techniques l'ont été 37/ 114 fois, soit 32,5 %, alors que ceux liés au domaine de l'économie l'ont été 14/ 114 fois, soit 12%. Ce sont les connaissances concernant l'aspect de la santé qui ont été utilisées majoritairement lors du débat, puis celles apportées sur les performances techniques des systèmes et enfin très peu de connaissances dans le domaine de l'économie.
Mais quelles sont plus précisément les connaissances sur lesquelles les élèves se sont appuyés majoritairement au cours du débat ?

## 2.2. Quelles sont les connaissances qui ont été mobilisées de façon majoritaire lors du débat ?

2.2.1. Dans le domaine de la « Santé »

La lecture du diagramme de fréquence des arguments nous permet de dire que 16 des 32 arguments de ce domaine ont été mobilisés au moins une fois lors de la phase de débat. Ce sont les connaissances apportées par le contenu des arguments 2, 26, 9 et 30 qui ont été utilisées majoritairement lors du débat concernant l'aspect santé comme nous pouvons le voir sur le diagramme de fréquence des arguments présenté ci-dessous.

Figure 11. Fréquence des arguments mobilisés à l'oral pour le domaine de la « Santé »



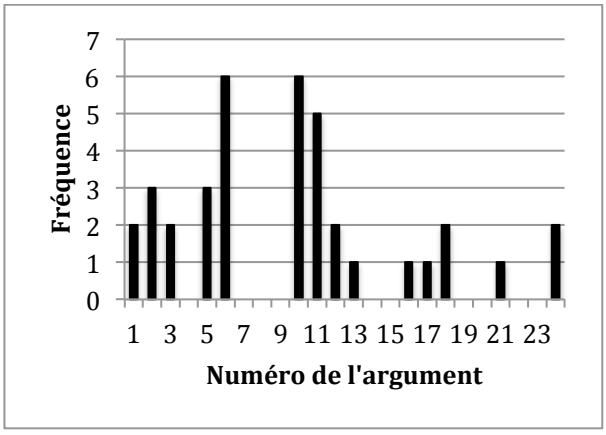

L'argument 2 a été mobilisé 7 fois sur les 63 interventions mettant en jeu des savoirs scolaires associés au domaine de la santé. Cet argument apporte des éléments quant aux maladies provoquées par le Wi-Fi, à savoir que « *Le Wi-Fi provoque des maladies infantiles : leucémie infantile, différents types de cancers, maladie d'Alzheimer, tumeurs au cerveau, problèmes acoustiques ou nerveux et altération de l'ADN ».* L'argument 26 a été mobilisé 6 fois sur 63 et renseignait sur le fait que des rideaux anti ondes existent pour se protéger des ondes. Quant à l'argument 9 mobilisé 5 fois sur 63, il rapportait l'existence d'une l'électro-sensibilité de certaines personnes conduisant à *« des troubles du sommeil, des sensations de chaleur, des maux de tête, une impression d'être enrhumé et des problèmes de concentration* ». Le contenu de l'argument 30 mobilisé 5 fois sur 63 explique que les ondes se « répandent partout ». Nous pouvons dire que les élèves se sont appropriés cette connaissance sur la propagation des ondes.

D'autres connaissances ont été mobilisées à l'oral mais de façon moins marquée en lien avec la propagation des ondes. C'est le cas notamment de la cage de Faraday, expliquée dans le contenu de l'argument 17, qui a été mobilisé par deux élèves différents. C'est le cas aussi des connaissances apportées par les arguments 31, 1 et 6 sur les effets des ondes sur l'organisme et plus spécifiquement sur ses effets thermiques, qui rendraient la barrière hémato-encéphalique, perméable aux molécules. D'autres connaissances apportées par le contenu des arguments 19, 20, 21 et 22 mobilisés chacun 2 fois, qui font état de l'inquiétude et des actions des scientifiques américains et des associations telles que Agir pour l'environnement et PRIARTEM, ont été elles aussi mobilisées lors de la phase de débat. Il est aussi fait état d'études réalisées par des scientifiques américains prouvant l'effet néfaste des ondes mais aussi son contraire, soit l'absence d'étude menée. Cependant, comme il y a 4 arguments mobilisés sur cette question, globalement nous pouvons considérer qu'ils ont été pris en compte de façon non négligeable.

2.2.2. Dans le domaine des « performances techniques »

Au regard du diagramme de fréquence d'utilisation des connaissances issues des arguments extraits des documents, ce sont les contenus des arguments 6, 10 et 11 qui sont majoritairement mobilisés dans ce domaine au cours du débat.

Figure 12. Fréquence des arguments mobilisés à l'oral pour le domaine des « performances techniques»



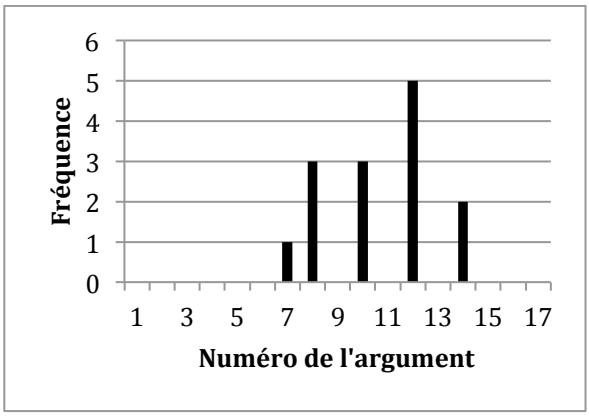

Les connaissances apportées par ces arguments majoritairement mobilisés dans la phase orale concernent la sécurité des deux systèmes, c'est à dire le « piratage » éventuel, la propagation des ondes et l'aspect pratique lié à la présence de câbles et à la mobilité ou non de l'installation. L'argument 6 mobilisé 6 fois sur les 37 interventions liées au domaine des performances techniques apportait des éléments sur la sécurité des systèmes mettant en avant qu'une installation en filaire est difficilement « piratable » alors qu'une installation en Wi-Fi peut l'être du fait de la propagation des ondes autour de l'habitation. L'argument 10 mobilisé 6 fois sur 37 apportait des éléments sur la propagation des ondes, plus précisément le rapport entre le périmètre de propagation et les performances du Wi-Fi. Il explique que plus la distance est grande, moins la réception est bonne. L'argument 11 mobilisé 5 fois sur les 37 abordait l'aspect pratique de l'installation Wi-Fi lié à la mobilité des ordinateurs portables.

D'autres arguments ont été mobilisés à l'oral mais de façon minoritaire comme par exemple les arguments 1, 2, 3 et 5 concernant la question du débit des deux systèmes en fonction des types de fichiers à transférer et télécharger. Les arguments 2 et 5 qui reprennent les connaissances à propos du temps de téléchargement en fonction de la taille et le type de fichiers ont été quant à eux mobilisés 3 fois chacun. L'argument 1mobilisé deux fois reprend la notion de lenteur en fonction des fichiers en lecture, spécifiquement les vidéos, films et photos. Si le terme « débit » n'apparaît pas dans les arguments précédents à propos du temps de téléchargement des fichiers, nous le retrouvons dans l'argument 18 qui a été utilisé par les élèves. Même si ils ne sont mobilisés que 2 à 3 fois chacun, nous considérons que ces aspects sont retenus de façon non négligeable dans le mesure où ils développent tous le même point, soit que le Wi-Fi a un débit plus faible et est moins performant lorsqu'il s'agit de gérer des « gros fichiers ».
Les arguments 16 et 17 qui apportent des données concernant la sécurité et spécifiquement l'encryptage des données et des clés d'accès n'ont été utilisés qu'une seule fois chacun mais viennent compléter les connaissances sur la sécurité des deux systèmes.

2.2.3. Dans le domaine de l'« économie »

La lecture du diagramme de fréquence des arguments mobilisés à l'oral présenté ci-après fait apparaître que le contenu de 5 arguments sur 17 arguments retenus a été mobilisé lors de la phase du débat. Ce sont les arguments 7, 8, 10, 12 et 14. Cependant il serait abusif de dire que certains l'ont été de façon majoritaire car le nombre de mobilisations reste faible. Toutefois, si nous devions mettre un argument en avant, cela serait l'argument 12.

Figure 13. Fréquence des arguments mobilisés à l'oral pour le domaine des « Économie»




En effet, c'est le contenu de l'argument 12 qui a été le plus mobilisé, soit 5 fois sur les 14 interventions relatives au domaine de l'économie. Il apporte des éléments sur le coût des deux systèmes, spécifiquement sur les coûts de câblage engendrés par une installation en filaire. Dans le contenu de l'argument 10 mobilisé 3 fois, les connaissances apportées concernent plus précisément le prix du matériel mais abordent de plus le prix de la maintenance des systèmes. De même que les élèves avaient mobilisé des connaissances sur les coûts de la maintenance des systèmes, ils ont aussi mobilisé des connaissances sur le prix de l'installation elles mêmes développées dans le contenu des arguments 8 et 7 qui ont été mobilisés 3 et 2 fois. Ces arguments apportent des éléments chiffrés sur le coût des installations et sur les écarts de prix en fonction du nombre d'ordinateurs nécessaires. Quant

au contenu de l'argument 14, il développe sans justification que les infrastructures en Wi-Fi sont plus économiques que les réseaux filaires.

## 3. Les connaissances retenues dans la phase écrite personnelle préparatoire au débat qui ont été mobilisées également lors du débat

Pour répondre à cette interrogation, nous avons comparé ici les connaissances utilisées à l'oral, développées dans le paragraphe 2, et celles surlignées lors de la phase préparatoire au débat, détaillées ci-avant dans le paragraphe 1.

Nous constatons que toutes les connaissances mobilisées lors du débat oral dans les domaines de la « santé » et de « l'économie » ont été surlignées lors de la phase personnelle préparatoire au débat. Aucune des autres connaissances ignorées à l'écrit n'a été mobilisée à l'oral.
Cependant dans le domaine des « performances techniques », celles contenues dans l'argument 11 et 12 ont été utilisées lors du débat alors qu'elles n'avaient pas été surlignées par les élèves lors de la phase préparatoire comme nous le verrons précisément ci-après..
Cependant, nous pouvons nous interroger : les domaines qui prédominent dans la phase personnelle de préparation du débat et dans la phase orale de débat sont-ils les mêmes ? Les connaissances retenues lors de la phase écrite sont-elles majoritairement utilisées à l'oral ? Les mêmes élèves ont-ils mobilisé des connaissances à l'oral jugées importantes de débattre lors de la phase écrite ?

### 3.1. Les domaines qui prédominent dans la phase personnelle de préparation du débat et dans la phase orale collective de débat sont-ils les mêmes ?

Lors de la phase préparatoire comme lors du débat, ce sont les connaissances apportées dans le domaine de la « santé » qui ont été mobilisées le plus fréquemment même si l'on note que le domaine « santé » domine plus fortement lors du débat. Les connaissances dans le domaine des « performances techniques » ont été mobilisées dans les mêmes proportions dans la phase préparatoire comme dans le débat. Par contre, alors que les connaissances dans le domaine de l' « économie » étaient représentées à 25%, elles ne le sont plus qu'à 12% lors du débat.

Ces résultats nous engagent à dire que les connaissances dans le domaine de la « santé » semblent avoir été prépondérantes dans l'apport de connaissance lors du débat, alors que celles à propos de l'aspect économique semblent avoir été mises de côté à l'oral bien qu'elles n'étaient pas négligeables lors de la phase préparatoire au débat. Nous pouvons avancer que les élèves ont acquis des connaissances qu'ils ont mobilisées.

### 3.2. Les connaissances retenues lors de la phase écrite sont-elles majoritairement utilisées lors de la phase orale du débat ?

3.2.1. Majoritairement surlignées à l'écrit comme mobilisées à l'oral

- Dans le domaine de la « santé », c'est le contenu de l'argument 2 qui a été jugé, par les élèves, comme le plus important lors de la phase de préparation, comme vu au

paragraphe 1. Il apportait des connaissances quant aux différentes maladies que pouvait engendrer l'usage les ondes Wi-Fi. Or, c'est aussi ces connaissances qui ont été utilisées majoritairement lors du débat.

• Dans le domaine des « Performances techniques », les connaissances utilisées majoritairement lors du débat sont celles apportées par les contenus des arguments 6 et 10 qui avaient été retenues de façon significative lors de la phase personnelle de préparation. Ces connaissances portaient sur la sécurité des systèmes et sur les performances du Wi-Fi en fonction de la distance de propagation des ondes.

• Dans le domaine de l' « Économie », les connaissances majoritairement surlignées comme importantes dans la phase personnelle sont présentes dans les arguments 8, 10 et 12 et ont été repérées majoritairement aussi dans les interventions orales des élèves. Ces connaissances portent sur les prix des installations pour un PC ou pour une installation plus importante, l'écart entre le prix et les coûts rajoutés par les câbles dans le cas d'une installation en filaire. Cependant, nous avions remarqué que dans les arguments 8 et 10, des éléments contradictoires apparaissaient : les données de l'argument 8 donnaient à voir le système filaire comme plus cher, alors que le 10 présentait le système Wi-Fi comme plus cher. Cependant il expliquait que le coût de l'installation filaire était augmenté par les frais de maintenance. Nous avions alors émis l'hypothèse que les élèves s'étaient saisis de la contradiction et souhaitaient en discuter puisque les mêmes élèves avaient souligné ces deux arguments ou alors qu'ils s'étaient focalisés sur la partie « coût » de maintenance. Or, dans les interventions à l'oral, ils se sont centrés sur les frais de maintenance, ne mettant pas en évidence ces données contradictoires, lors de l'utilisation de ces données. Par contre nous pouvons dire au regard de certaines interventions en fin de débat lors de la prise de décision, qu'ils ont conscience de ces données contradictoires. En effet, Thibault propose une procédure décisionnelle et fait référence à cette contradiction dans les données : « *Il faudrait faire un devis pour comparer. Car sur Internet des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher* ».

3.2.2. Majoritairement mobilisées à l'oral et peu dans la phase personnelle écrite

D'autres connaissances ont été mobilisées lors du débat de façon significative alors qu'elles n'avaient pas été jugées importantes lors de la phase préparatoire au débat car peu surlignées. C'est le cas des connaissances apportées dans le domaine de la « santé » par le contenu des arguments 9, 30 et 26. Les arguments 9 et 26 qui abordaient la notion d'électro-sensibilité (argument 9) et l'existence de rideaux anti ondes comme moyen de protection des ondes (argument 26) n'ont été surlignés qu'une seule fois chacun et pourtant lors de la phase de débat, 5 élèves se sont saisis de ces connaissances dans le cas du N°9 et 6 élèves dans le cas du N°26. Pour l'argument 30 qui développait l'idée que « les ondes se répandent partout », il a été utilisé par 6 élèves alors qu'il n'avait été repéré que 3 fois comme important dans le document écrit. Nous observons la même chose dans le domaine des « performances techniques » pour lequel le contenu de l'argument 11 a été utilisé 5 fois alors qu'aucun élève n'avait jugé utile de le surligner : Ce sont les connaissances relatives à la mobilité des ordinateurs portables en Wi-Fi et plus spécifiquement la mobilité liée à l'absence de câble. Pour le domaine économique, aucun argument n'a été mobilisé en dehors de ceux déjà majoritairement surlignés lors de la phase préparatoire.

Nous pouvons conclure que les connaissances mobilisées dans la phase personnelle l'ont été aussi lors du débat même si elles ne l'ont pas été toutes dans les mêmes proportions et

que d'autres l'ont été pendant le débat alors qu'elles ne semblaient pas importantes aux élèves lors de la phase préparatoire. Cependant les plus fréquemment considérées comme importantes lors de la phase personnelle de préparation l'ont été aussi lors du débat. Nous considérons dans ce cas, que ces savoirs scolaires apportés via l'étude documentaire en amont du débat ont été acquis par les élèves. Cependant, c'est dans le domaine de la santé que le plus de connaissances ont été mobilisées alors que le domaine de l'économie a été peu mobilisé à travers les connaissances apportées. Nous pouvons émettre l'hypothèse que les élèves se sont sentis plus concernés par les aspects liés à la santé, d'autant plus que les connaissances apportées se référaient à des maladies infantiles et que le domaine de l'économie est sans doute plus éloigné des préoccupations des collégiens de 12 ans. Nous pouvons aussi avancer que ce n'est pas parce que certaines connaissances n'ont pas été mobilisées, qu'elles n'ont pas été acquises. En effet, un grand nombre d'élèves ayant personnellement pris part à la phase de préparation du débat en surlignant les connaissances qui lui paraissait essentielles ne s'est pas exprimé lors du débat.

3.2.3. Connaissances mobilisées uniquement à l'oral et jugées peu importantes lors de la phase écrite.

D'autre part, de nombreuses connaissances ont été acquises par les élèves même si elles n'ont pas été surlignées de façon massive par les élèves. On peut alors supposer qu'elles ont été apprises tout au long du dispositif et pas spécifiquement lors de la phase préparatoire au débat. Nous avons alors cherché à savoir si certaines connaissances ont été apprises lors des séances dédiées à l'extraction des arguments des documents sélectionnés par les groupes. Pour vérifier cela, nous avons confronté les noms des élèves qui ont utilisé ces connaissances lors du débat et les noms de ceux qui les avaient sélectionnés dans le document qu'ils avaient choisi lors du travail par groupe. Seulement 3 arguments sur les 73 ont été mobilisés par des élèves qui les avaient extraits des documents lors de cette phase. Trévor, Marc et Kevin qui appartiennent au même groupe lors de la recherche documentaire ont utilisé le contenu de l'argument 26 (domaine santé) qui signalait l'usage possible de rideaux anti ondes comme moyen de protection contre les ondes ; Ils l'avaient eux mêmes sélectionné. Corentin a mobilisé des connaissances qu'il avait sélectionnées avec son groupe concernant la perte d'amplitude en fonction de la distance de propagation (argument 10, domaine « performances techniques »). Marc s'est servi des connaissances de l'argument 16 (Domaine « performances techniques ») qu'il avait sélectionnées avec son groupe. Elles apportaient des données quant à la sécurité des systèmes, notamment sur les clés de confidentialité qu'il a formulé en terme de « code » comme vu précédemment. Cependant, seul Trévor avait jugé important d'en parler lors de la phase de débat, le surlignant lors de la phase personnelle.

# 4. Synthèse globale et discussion

Au début du chapitre 10, nous avons conclu que les savoirs scolaires ont été fortement mobilisés dans le débat puisqu'ils ont représenté 46%[45] des savoirs mobilisés. L'analyse du suivi des savoirs scolaires réalisé dans ce chapitre, nous a permis d'établir que les

[45] La proportion des savoirs naturels et sociaux est de 31% et celle des savoirs et pratiques dans des groupes est de 23%. L'analyse en détail de la mobilisation des savoirs de différentes formes est réalisée au chapitre 10.

connaissances apportées dans le domaine de la santé ont été prépondérantes dans l'apport global des savoirs scolaires dans le débat. Ce sont essentiellement des savoirs qui se rapportent aux différentes maladies liées à l'usage du système Wi-Fi, aux études scientifiques menées à ce propos, à la notion d'électro-sensibilité et à l'existence de moyens de protection contre les ondes.

L'apport des savoirs scolaires dans le domaine des performances techniques a également été important, même si ils ont été moins mobilisés que ceux relatifs au domaine de la santé. Ces savoirs scolaires mobilisés sont ceux qui concernent la sécurité des systèmes, la perte de performance de Wi-Fi en fonction de la distance de propagation de sondes, la notion de débit de systèmes et la mobilité des ordinateurs portables par rapport aux deux systèmes disponibles. Les élèves ont montré dans leurs interventions qu'ils avaient bien saisi la notion de propagation des ondes dans toutes les directions ainsi que leur perte de puissance en fonction de la distance, utilisant à bon escient les termes émetteur et récepteur.

Les savoirs scolaires liés à l'aspect économique de l'installation des systèmes apportés lors du débat sont peu nombreux. Ce sont essentiellement des données chiffrées sur les prix des différentes installations et le coût des câbles.

De nombreuses connaissances avaient été identifiées comme importantes dans la phase écrite individuelle de préparation au débat. Même si certaines dominent comme nous venons de le dire, il nous semble important de signaler qu'elles ont toutes été mobilisées au moins une fois. Un fait notable est que ce ne sont pas toujours les mêmes élèves qui les ont repérées comme importantes lors de la phase écrite et qui les ont mobilisées à l'oral. Nous pouvons alors penser que c'est lors des mises en commun des arguments extraits par les différents groupes des documents sélectionnés lors des séances 4, 7 et 10 que ces connaissances ont été apprises ou lors de la phase de préparation individuelle même si l'élève ne jugeait pas important initialement d'en débattre.

Nous pouvons aussi conclure que les élèves ont mobilisé certains savoirs scolaires qu'ils ont appris lors du processus de mise en place du dispositif du débat. Par contre nous pouvons aussi dire que ce n'est pas parce qu'ils n'ont pas mobilisé certains savoirs scolaires lors de leurs discussions que ces savoirs n'ont pas été appris. L'interaction entre les élèves durant le débat peut avoir mis en avant certains points de discussion et occulter de ce fait la mobilisation de certains savoirs scolaires.

# Chapitre 12

# Les interactions argumentatives entre les élèves pendant le débat

Nous avons fait le choix dans notre cadre d'analyse de considérer les interactions entre les élèves selon la théorie développée par Plantin (1995, 2005) développée dans le chapitre 9 pour renseigner les dimensions « Engagement » et « Argumentation » de notre modèle d'ECc et en particulier les critères qui leur sont associés. La manière dont Plantin (1995) envisage le discours argumentatif comme étant un discours produit dans un contexte de débat orienté par une question qui génère deux discours antagonistes nous a semblé particulièrement adaptée à l'étude d'une QSS[46]. Pour déterminer si les élèves s'engagent dans l'interaction, nous nous intéressons en particulier aux critères : Exprimer une opinion, la confronter à celle d'autrui, et prendre position. Pour ce qui est de la dimension « Argumentation », nous cherchons à déterminer comment les élèves argumentent sur cette QSS et si ils le font de façon argumentée et informée. Pour cela, nous avons eu besoin, en référence à Plantin (1995) d'identifier tout d'abord les questions dérivées issues de notre question principale qui est : « Doit on installer au collège du Wi-Fi ou du filaire ? ». Nous rappelons ici brièvement que ces questions dérivées sont des questions engendrées par la question principale, qui naissent dans l'interaction. Ensuite nous avons analysé les séquences argumentatives entendues au sens de Kerbrat-Orecchioni (1998) [47] qui s'organisent autour de ces questions, puis nous nous sommes intéressée en particulier aux rôles des élèves dans le débat, au sens de Plantin (1995)[48], mis à jour à travers cette analyse. Nous avons analysé également la dynamique des arguments utilisés par les élèves, c'est à dire le destin des arguments construisant les interventions et le poids de ceux qui sont jetés dans la balance. Pour terminer, nous nous sommes intéressée aux modifications des questions dérivées que cela a pu engendrer ainsi que les formes argumentatives, suivant Plantin (1995), auxquelles ils ont eu recours[49]. Nous présentons ci-après nos diverses analyses.

---

[46] Nous détaillons précisément notre démarche de choix de cadre méthodologique et le choix de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995, 2005) dans la chapitre 9 de cette même partie, intitulé : Un cadre et des outils pour l'analyse du débat finalisé par une décision.

[47] Kerbrat-Oricchioni (1998) définit les séquences comme des blocs d'échanges reliés par un fort degré sémantique ou pragmatique, c'est à dire traitant d'un même thème. Ce qui nous a semblé en adéquation avec l'identification des questions dérivées suivant Plantin (1995)

[48] Plantin (1995) attribue trois rôle aux locuteurs, celui de proposant d'un discours, celui de l'opposant au discours et celui du Tiers qui met en contact les deux discours sans se positionner dans un des deux discours.

[49] Plantin (1995) retient, en lien avec les « fallacies » de Bentham, la charge de preuve, l'argument par l'ignorance, les arguments sur le proposant et l'opposant, les arguments d'autorité et les arguments de circonstance. Ces formes argumentatives sont développées dans le chapitre 9 de cette même partie exposant nos choix d'outils analytiques.

## 1. Les questions dérivées identifiées au cours de l'analyse des interactions argumentatives.

La question principale posée explicitement aux élèves en tout début de la séquence d'apprentissage, et à nouveau précisée au début du débat, était « doit on installer au collège du Wi-Fi ou du filaire ? ». Les interactions argumentatives autour de cette question ont généré des questions dérivées, c'est à dire des questions engendrées par la question principale. Nous avons constaté à la suite de Plantin (1995) que ces questions ont été la plupart du temps implicites ou parfois posées directement mais pas nécessairement sous forme interrogative.

En filant la transcription du débat, nous avons identifié chronologiquement les points discutés par les élèves en rapport avec les trois domaines d'expertise qu'ils avaient choisis, soient la santé, les performances techniques des systèmes et l'économie. Ces points de discussion et la confrontation des deux discours d'opposition, considérés en accord avec la théorie de Plantin (1995), nous ont conduite à formuler sept questions dérivées que nous codons de Qd1 à Qd7. Ces questions sont les suivantes :

Qd1 : le Wi-Fi donne t-il des maladies ?

Qd2 : quel est le système qui a le meilleur débit ?

Qd3 : Quel est le système le plus sécurisé ? (Les élèves se réfèrent pour cette question au piratage éventuel des systèmes)

Qd4 : Quel est le système le plus pratique ?

Qd5 : Quel est le système qui coûte le plus cher ?

Qd6 : Peut on se protéger des ondes ?

Qd7 : Quel est le système le plus puissant ?

L'identification des ces questions au fil du débat nous a également permis en même temps de repérer les séquences argumentatives qui s'y rapportent dans le corps du débat et de repéré les épisodes associés que nous analysons dans la partie qui suit.

## 2. Les séquences argumentatives sur les 7 questions dérivées identifiées

En accord avec notre cadre analytique de l'interaction argumentative (Plantin, 1995, 2005) nous avons analysé la structure du débat, c'est à dire, mis à jour les séquences argumentatives pour chacune des questions dérivées identifiées précédemment. Ainsi nous avons analysé dans un premier temps les différents épisodes qui constituent ces séquences et examiné comment ils s'organisent. Puis dans un deuxième temps, les relations argumentatives entre les actants au sein de celles-ci. Selon Plantin (1995), chaque actant peut développer un discours de soutien à la proposition orientée vers la réponse à la question. Il peut également introduire un argument et ainsi, réorienter, contre argumenter ou relancer le débat[50]. Ces différents éléments ont été rendus visuels par une représentation schématique de la macro structure de la séquence que nous avons présentée dans notre méthode d'analyse au chapitre 9[51]. Pour plus de lisibilité, nous faisons ici le choix de donner à voir tout

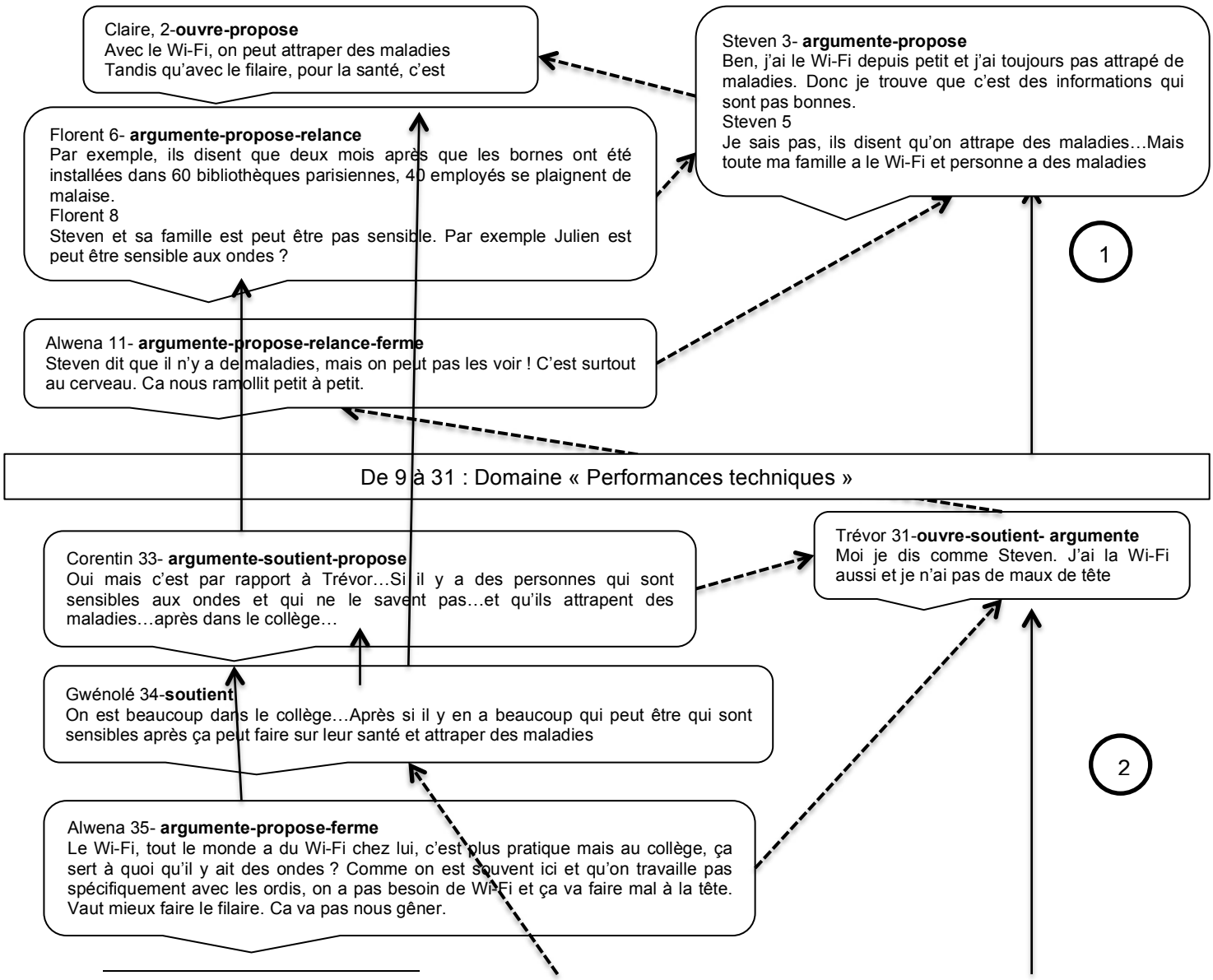
[50] Pour plus de détails sur les relations argumentatives, voir chapitre 9 de cette partie intitulé : « Un cadre et des outils pour l'analyse du débat finalisé par une décision »

[51] Comme exposé au chapitre 9, cette schématisation des séquences argumentatives est à rapprocher des schémas synoptiques de l'argumentation développée par Fillon et Peterfalvi (2004) en référence à Grize (1996). Ces schémas synoptiques sont également repris partiellement par Orange, Lhoste et Orange-Ravachol (2008) sous le terme de macro structure argumentative.

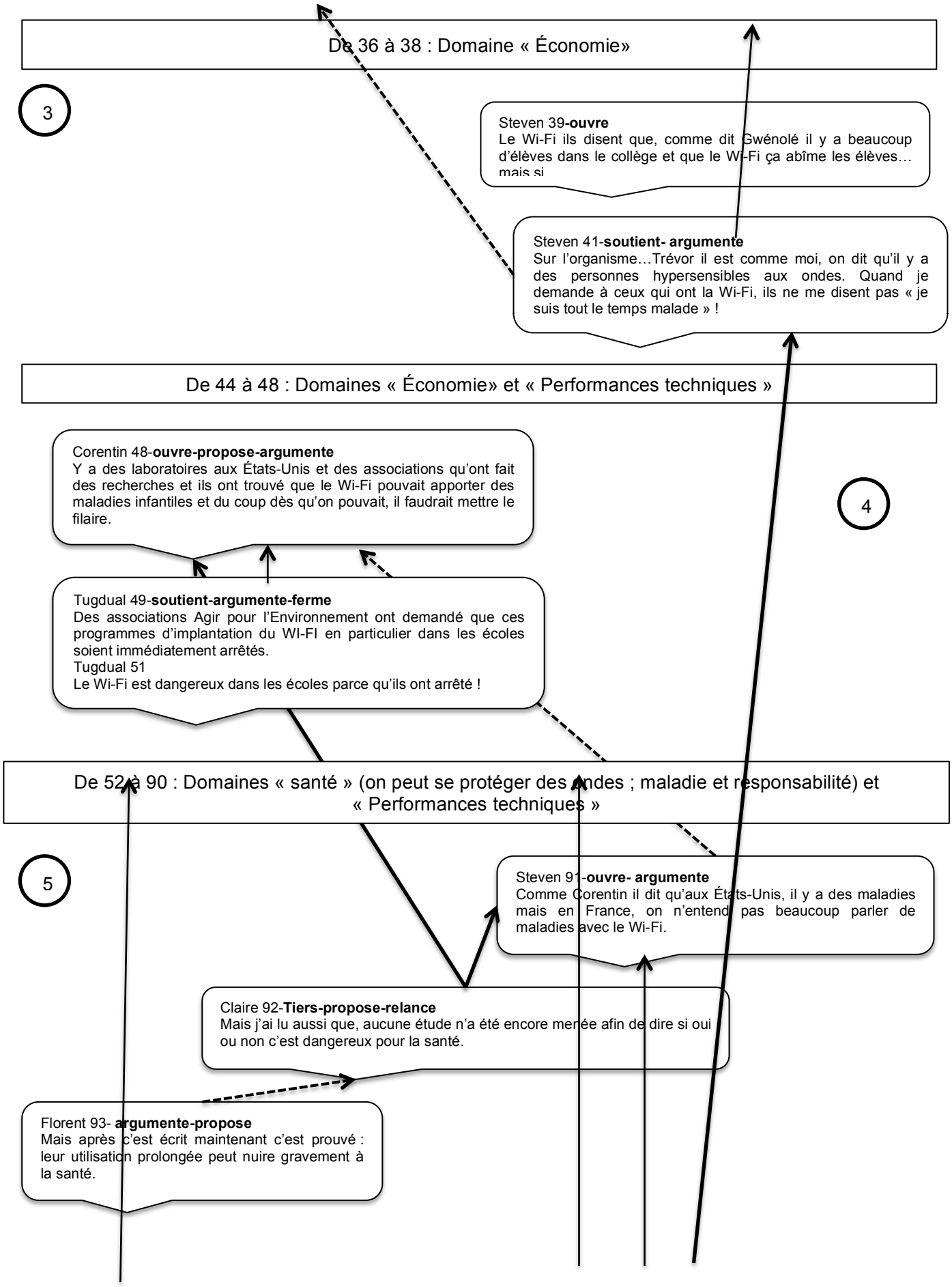
d'abord le schéma de la macro structure et de développer ensuite nos analyses des séquences et des relations argumentatives. Nous rappelons rapidement la signification des fléchages.[52] Les flèches signalent les relations argumentatives que nous avons identifiées. Les flèches verticales en traits continus entre les arguments d'un même discours signalent une intervention argumentative de soutien de la part d'un élève vers la proposition d'un autre. Les flèches en pointillées et traversantes signalent une contre argument d'un élève énonçant un discours en direction d'un argument émis par un élève énonçant le discours opposé. Elles peuvent donc aller de droite à gauche comme de gauche à droite. Les flèches en gras qui partent des bulles du Tiers placées au centre signalent la mise en question des deux discours par le Tiers et qui relance éventuellement la discussion. Cette représentation est reprise successivement pour chacune des questions dérivées identifiées.

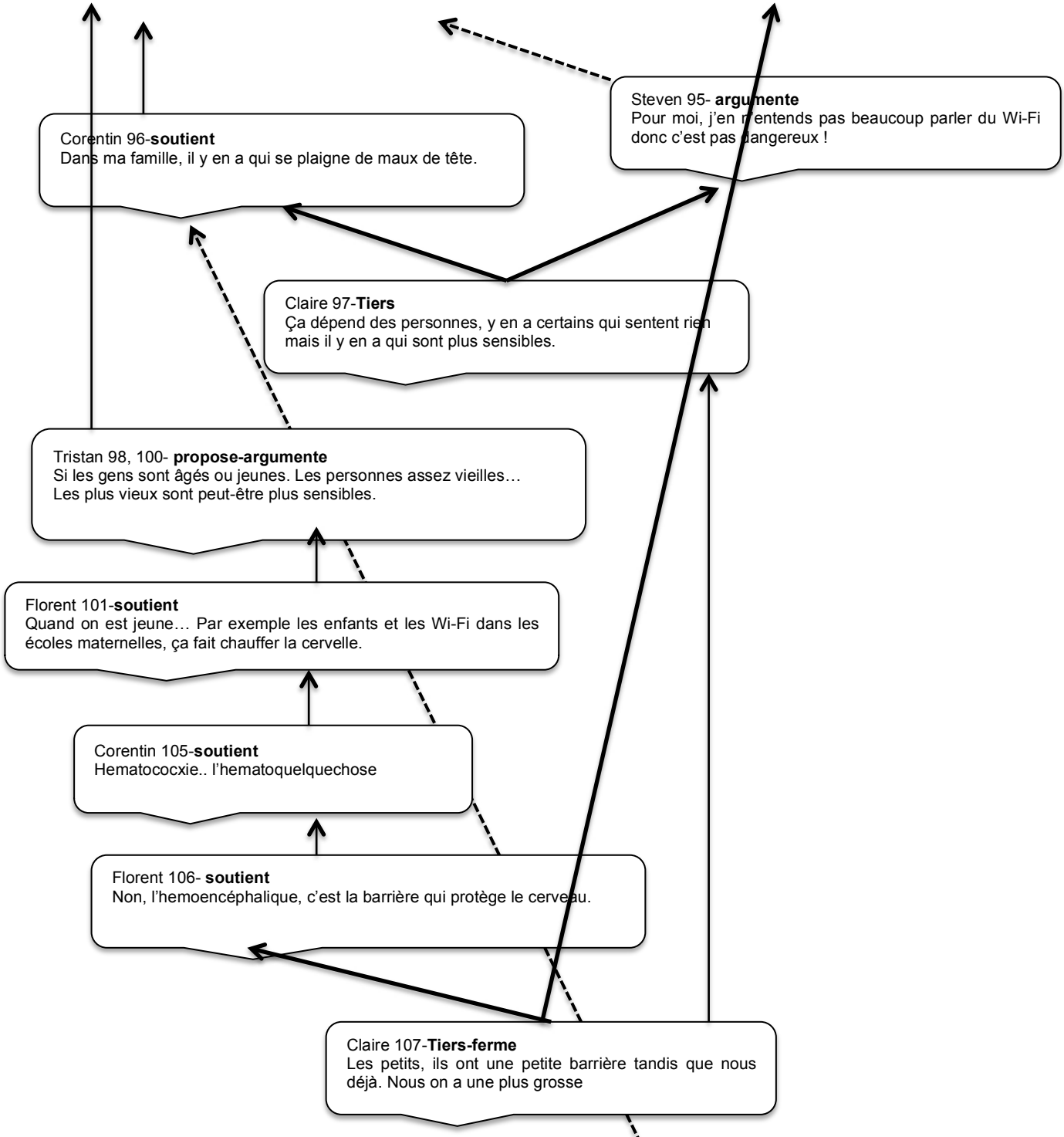
## 2.1. La séquence relative à la question Qd1 : Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ?

2.2.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 14




[52] Les choix faits sont explicités dans le chapitre 9 de cette même partie. Nous rappelons également que les bulles placées à gauche sont des interventions en faveur du système filaire que nous qualifions de discours 1. Les bulles placées à droite rendent compte des interventions en faveur du Wi-Fi soit le discours.


De 36 à 38 : Domaine « Économie»
3
Steven 39-**ouvre**
Le Wi-Fi ils disent que, comme dit Gwénolé il y a beaucoup d'élèves dans le collège et que le Wi-Fi ça abîme les élèves… mais si
Steven 41-**soutient- argumente**
Sur l'organisme…Trévor il est comme moi, on dit qu'il y a des personnes hypersensibles aux ondes. Quand je demande à ceux qui ont la Wi-Fi, ils ne me disent pas « je suis tout le temps malade » !
De 44 à 48 : Domaines « Économie» et « Performances techniques »
Corentin 48-**ouvre-propose-argumente**
Y a des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire.
4
Tugdual 49-**soutient-argumente-ferme**
Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du WI-FI en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés.
Tugdual 51
Le Wi-Fi est dangereux dans les écoles parce qu'ils ont arrêté !
De 52 à 90 : Domaines « santé » (on peut se protéger des ondes ; maladie et responsabilité) et « Performances techniques »
5
Steven 91-**ouvre- argumente**
Comme Corentin il dit qu'aux États-Unis, il y a des maladies mais en France, on n'entend pas beaucoup parler de maladies avec le Wi-Fi.
Claire 92-**Tiers-propose-relance**
Mais j'ai lu aussi que, aucune étude n'a été encore menée afin de dire si oui ou non c'est dangereux pour la santé.
Florent 93- **argumente-propose**
Mais après c'est écrit maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé.



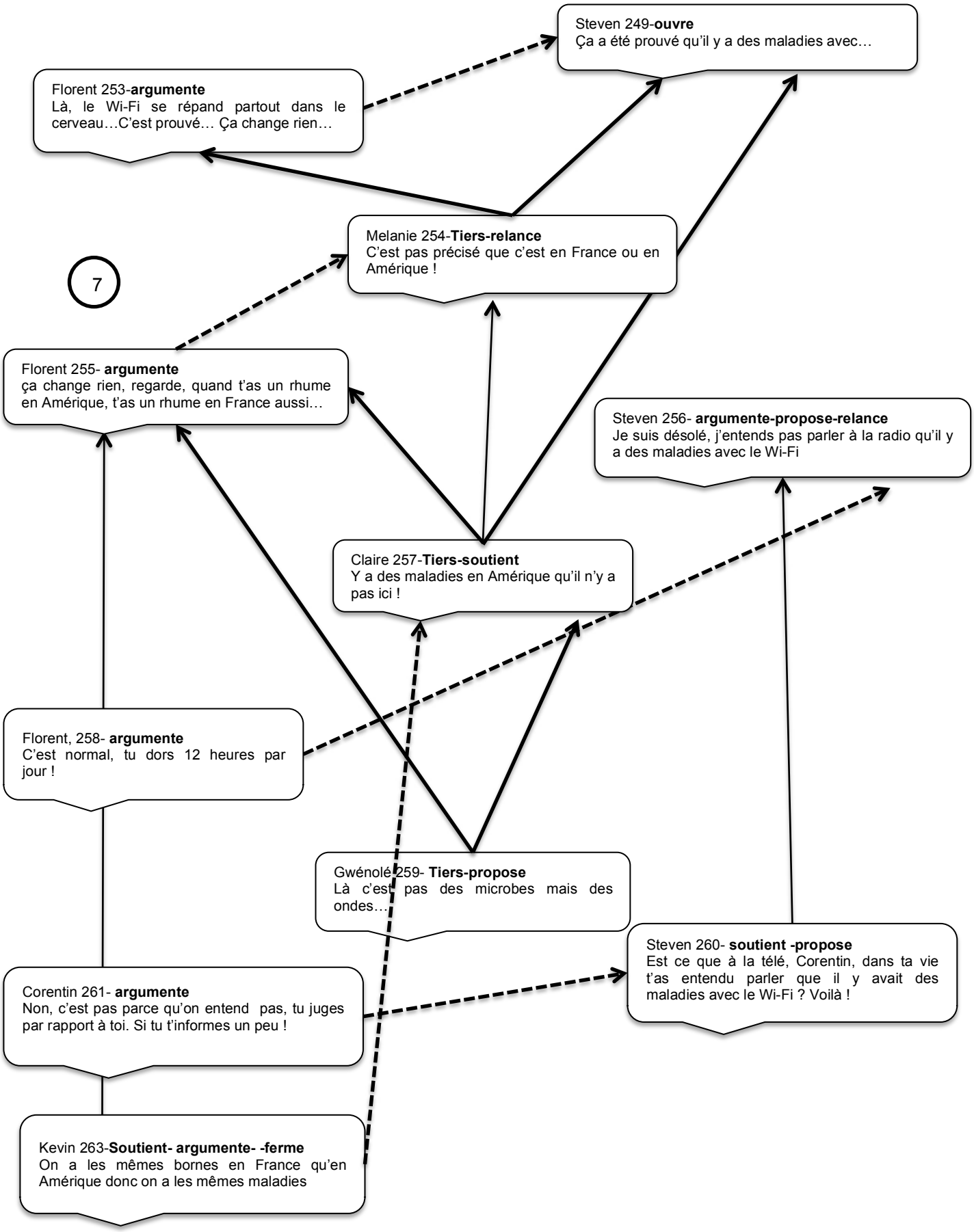

De 109 à 150 : Domaines « santé » (on peut se protéger des ondes) et « Performances techniques »

6

Steven 155-**Ouvre-propose**
Comme disait Corentin…Des gens de sa famille ont mal à la tête. Ils ont le Wi-Fi chez eux. Après ça dépend. J'avais eu ça. Moi j'avais été chez le médecin et il y a une maladie qui donne mal à la tête en permanence c'est peut-être pas le Wi-Fi.

Corentin 156- **argumente-propose-ferme**
Quand il désactive son Wi-Fi, il a plus mal à la tête ! Hein ?

De 159 à 249 : Procédure de décision, performances techniques ; économie


Steven 249-**ouvre**
Ça a été prouvé qu'il y a des maladies avec…
Florent 253-**argumente**
Là, le Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…C'est prouvé… Ça change rien…
Melanie 254-**Tiers-relance**
C'est pas précisé que c'est en France ou en Amérique !
7
Florent 255- **argumente**
ça change rien, regarde, quand t'as un rhume en Amérique, t'as un rhume en France aussi…
Steven 256- **argumente-propose-relance**
Je suis désolé, j'entends pas parler à la radio qu'il y a des maladies avec le Wi-Fi
Claire 257-**Tiers-soutient**
Y a des maladies en Amérique qu'il n'y a pas ici !
Florent, 258- **argumente**
C'est normal, tu dors 12 heures par jour !
Gwénolé 259- **Tiers-propose**
Là c'est pas des microbes mais des ondes…
Steven 260- **soutient -propose**
Est ce que à la télé, Corentin, dans ta vie t'as entendu parler que il y avait des maladies avec le Wi-Fi ? Voilà !
Corentin 261- **argumente**
Non, c'est pas parce qu'on entend pas, tu juges par rapport à toi. Si tu t'informes un peu !
Kevin 263-**Soutient- argumente- -ferme**
On a les mêmes bornes en France qu'en Amérique donc on a les mêmes maladies

2.1.2. L'analyse de la séquence argumentative à la question Qd1 : « le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? ».

Nous rappelons aussi brièvement que les épisodes de la séquence étudiée apparaissent sur le schéma entre coupés de cadres horizontaux traversant celui-ci, dans lesquels figurent les autres points discutés par les élèves. Ils délimitent ainsi le début et la fin d'un épisode. Les épisodes sont repérés par un numéro dans un cercle.

Nous avons identifié 7 épisodes pour cette séquence argumentative relative à la première question dérivée que nous avons considérée et codée Qd1, soit « le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? ». Cette séquence a débuté avec la première intervention d'une élève et a marqué le début du débat. Elle a couru tout au long du débat jusqu'au tour de parole 263 alors que le débat en contient 292. Les sept épisodes ont des longueurs inégales car ils ont duré de 2 à 11 tours de parole.

Au cours du premier épisode qui s'est déroulé en 4 interventions, les élèves ont développé une argumentation à propos de témoignages contradictoires sur les effets des ondes Wi-Fi, ainsi que leur éventuelle attaque du cerveau et l'existence potentielle d'une électro-sensibilité.

Le deuxième épisode est assez distant du premier car il est intervenu 22 tours de parole plus tard et s'est développé également sur 4 interventions entre les élèves. Dans cet épisode, des éléments, tels que les maux de tête associés aux ondes et l'électro sensibilité, ont été encore une fois discutés. Cependant, une idée nouvelle est apparue : celle des pratiques des élèves par rapport à l'usage qu'ils font des ordinateurs.

Le troisième épisode développé seulement par les opposants au système filaire au cours de deux interventions n'a pas apporté de nouveaux éléments.

Nous avons pu constaté que le quatrième épisode est constitué à l'image du précédent mais les deux interventions ont été cette fois à l'initiative des proposants du système filaire. Ces élèves ont apporté quant à eux des éléments nouveaux, tels que des études scientifiques menées par des laboratoires et des associations sur les effets des ondes Wi-Fi.

L'épisode suivant a débuté 38 tours de parole plus tard et a été beaucoup plus long que les précédents car l'interaction a couvert 11 tours de parole. Les études scientifiques abordées dans l'épisode précédent pourtant distantes ont été à nouveau discutées, ainsi que les témoignages et les symptômes tels que les maux de tête. L'électro sensibilité a été à nouveau à l'ordre du jour. Deux éléments nouveaux sont apparus dans l'interaction : l'âge des populations estimées comme à risque et des données biologiques sur l'attaque du cerveau par les ondes.

L'épisode suivant n'a été qu'un échange entre deux élèves et ces deux tours de parole n'ont pas apporté d'éléments nouveaux.

Le dernier et septième épisode s'est déroulé bien plus tard et dans la seconde partie du débat. Il a été assez long car il a duré pendant 11 tours de parole. Les éléments nouveaux dans cet épisode ont été la nationalité des études scientifiques menées et la soit disant absence de médiatisation des dangers du Wi-Fi.

**Synthèse**

Nous pouvons établir à l'issue de l'analyse de la structure de cette séquence, qu'elle a jalonné tout le débat et qu'elle est constituée d'un nombre important d'épisodes. Ces épisodes sont de longueurs inégales, mais certains ont été particulièrement importants car ils s'étendent sur 11 tours de parole : ce sont ceux dans lesquels les études scientifiques menées sur la dangerosité des ondes, leurs effets sur le cerveau et la non médiatisation de cette question,

ont été débattues. A part deux épisodes très courts et proches dans le temps, les épisodes ont été très distants lors de cette séquence.

2.2.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves

Claire (2) a été à l'ouverture du débat et de la discussion sur la question des maladies imputées aux ondes Wi-Fi et a jeté l'affirmation suivante : « *Avec le Wi-Fi, on peut attraper des maladies ! ».* Nous avons, suivant nos règles de codage explicitées dans notre méthode d'analyse de l'argumentation développée au chapitre X, placé l'intervention de Claire à gauche du schéma, c'est à dire du côté du discours de proposant du système filaire puisqu'elle a pris clairement position en sa faveur en ce qui concerne les maladies éventuelles. Nous avons également codé son intervention comme une proposition car elle a développé un discours qui soutient sa réponse à la question débattue (Plantin, 2005) en affirmant clairement que « *Avec le Wi-Fi, on peut attraper des maladies* ».
Steven (3) a alors réfuté le discours de Claire (2) pour étayer une position opposée (Plantin, 2005) et a contre argumenté en se référant à son expérience personnelle ainsi qu'à celle de sa famille *: « Ben, j'ai le Wi-Fi depuis petit et j'ai toujours pas attrapé de maladies. Donc je trouve que c'est des informations qui sont pas bonnes ».* Comme il a développé une argumentation d'opposition au système filaire en invalidant les arguments sur la nocivité des ondes, sa bulle d'intervention a été placée à droite du schéma du côté des opposants au système filaire. Sa contre-argumentation a été matérialisée par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Claire (2). Nous l'avons codée comme une proposition de réponse car son argumentation expose clairement que le Wi-Fi ne donnerait pas de maladies.
Nous considérons alors que Florent (6, 8) a contre argumenté à son tour sur les propos de Steven (3, 5) car il lui a opposé des arguments tels que des témoignages d'employés de bibliothèque qui décrivaient des désagréments liés aux ondes. Comme il a avancé des arguments soutenant le discours des proposants du système filaire, nous l'avons également placé à gauche du schéma et symbolisé sa contre argumentation par une flèche discontinue en direction des interventions de Steven (3, 5). Il a proposé ensuite une explication à ces témoignages contradictoires en introduisant un élément nouveau : la possibilité de l'existence d'une sensibilité variable suivant les individus par rapport aux ondes : *« Par exemple Julien est peut être sensible aux ondes ? ».* Cet élément nouveau introduit dans le débat a eu pour effet de relancer la discussion (Plantin, 2005), même si la relance n'a pas été immédiate mais a eu lieu lors du deuxième épisode.
Alwena (11) a réagi aux propos de Steven (3, 5) de façon nominative : « *Steven dit que il n'y a de maladies, mais on peut pas les voir ! C'est surtout au cerveau. Ca nous ramollit petit à petit !* ». Elle a développé des éléments qui soutiennent sa position de proposante du système filaire et qui réfutent ceux de Steven (3, 5) (Plantin, 2005). Elle lui a opposé que les effets des ondes ne sont pas visibles et que cela attaquerait le cerveau. Cette contre-argumentation a été symbolisée par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Steven et traverse le schéma pour rendre visible la relation argumentative entre Alwena, proposante du système filaire et Steven, opposant à celui-ci. Nous l'avons également codée en proposition car elle soutient une argumentation qui répond à la question, soit que le Wi-Fi donnerait des maladies même si son argument est plus ciblé sur les attaques potentielles du cerveau. Cet élément nouveau qu'elle introduit nous a conduit à la coder aussi en relance car elle réoriente la discussion (Plantin, 2005). Les effets ont d'ailleurs été visibles dès le début de l'épisode suivant. Cette contre-argumentation de Alwena (11) a clos l'épisode.

Trévor (31) a ouvert le deuxième épisode. Il l'a fait en se référant nominativement à Steven (3, 5) en contre-argumentant sur les propos de Alwin (11), tout en précisant que lui non plus *« n'a pas de maux de tête* ». Nous l'avons placé dans les opposants au système filaire car il se place clairement dans la même position que son camarade Steven : « *Moi, je dis comme Steven* ». Nous avons codé son intervention comme une action de soutien envers son camarade car il a repris le même type d'argument que celui-ci, presque au mot près ; alors que Steven (3) a exprimé « *j'ai le Wi-Fi depuis petit et j'ai toujours pas attrapé de maladies* », Trévor (31) l'a exprimé comme « *J'ai le Wi-Fi aussi et je n'ai pas de maux de têtes* ». Comme il a développé un discours de soutien à une proposition orientant vers une réponse à la question Qd1 (Plantin, 2005), nous avons matérialisé cette action par une flèche continue verticale remontant à travers l'épisode 1 jusqu'à l'intervention de Steven (3). De plus, nous avons considéré qu'il réfutait l'argument de Alwina (11) quant aux effets du Wi-Fi sur le cerveau, sous la formulation « *maux de tête* ». C'est pourquoi, nous avons matérialisé encore ici de façon visuelle, la contre-argumentation de Trévor par une flèche discontinue en direction de la bulle d'intervention de Alwina (11) et remontant à travers l'épisode 1. La flèche traversant le schéma de droite à gauche rend compte de la relation argumentative entre Trévor, l'opposant et Alwina, la proposante du système filaire.

Corentin (33) s'est alors manifesté en citant explicitement Trévor (31) et a contre argumenté sur les propos de celui-ci en lui opposant une éventuelle électro-sensibilité variable : « *Oui mais c'est par rapport à Trévor…Si il y a des personnes qui sont sensibles aux ondes et qui ne le savent pas…et qu'ils attrapent des maladies…après dans le collège… ».* Il a apporté en plus la référence spécifique au cas des élèves du collège ramenant la discussion sur son objet premier, l'installation d'Internet dans le collège. Corentin (33) a repris l'argument d'électro-sensibilité apporté par Florent (8) et le fait que les Wi-Fi donneraient des maladies, énoncé par Claire (2) lors du premier épisode. C'est pourquoi, nous avons fait apparaître cette action de soutien à ses camarades, eux aussi proposants du système filaire, par deux flèches continues verticales remontant jusqu'à leurs interventions. Cette contre-argumentation nominative sur les propos de Trévor (31) a été encore une fois matérialisée par une flèche discontinue en direction de la bulle d'intervention de celui-ci. L'argument « *ils attrapent des maladies* » nous a fait estimer que Corentin (33) a proposé une réponse à la question et l'avons codé ainsi.

Gwenolé (34) a poursuivi avec une reprise de l'idée des maladies éventuelles que pourrait provoquer le Wi-Fi en lien avec la présence des élèves au collège. Il a repris l'affirmation initiale de Claire (2) et les éléments apportés par Corentin (33) : *« On est beaucoup dans le collège…Après si il y en a beaucoup qui peut être qui sont sensibles après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies ».* Nous considérons qu'il n'a apporté aucun élément nouveau. Cependant comme il a appuyé les arguments avancés précédemment par ses camarades, nous avons codé son intervention comme une action de soutien qui est matérialisée par deux flèches continues verticales remontant en direction des bulles d'intervention de Claire (2) au premier épisode et de Corentin (33), intervention directement en contact avec celle de Gwénolé (34).

Alwina a comme Corentin (33) rebondi sur les propos de Trévor (31), appuyant son argumentation sur la situation des élèves au collège et a posé la question de la nécessité des ondes par rapport aux pratiques de ceux-ci. Son intervention a été clairement en faveur du filaire : *« au collège, ça sert à quoi qu'il y ait des ondes ? Comme on est souvent ici et qu'on travaille pas spécifiquement avec les ordis, on a pas besoin de Wi-Fi et ça va faire mal à la tête. Vaut mieux faire le filaire ».* Cela nous a donc engagé à placer sa bulle d'intervention dans la partie gauche du schéma, soit dans le discours développé par les proposants du système filaire.

Elle a signalé en contre-argumentation sur les propos de Trévor (31) qui précisait que le Wi-Fi ne donnait pas de maux de tête que « *ça va faire mal à la tête* ». Cette opposition d'arguments apparaît sur le schéma par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Trévor (31). Nous avons aussi codé son intervention comme une proposition car elle développe des arguments qui soutiennent une orientation d'argumentation vers une réponse à la question Qd1 (Plantin, 2005). Elle a exprimé clairement : *« Vaut mieux faire le filaire. Ca va pas nous gêner ».* C'est sur cette proposition de réponse qu'elle a clos l'épisode.

Steven (39 et 41) a ouvert à nouveau la discussion de la question dans un épisode 2, mais n'a pas apporté d'éléments nouveaux. Cependant, il a réfuté les arguments de Gwénolé (34) émis lors de l'épisode précédent et ceux en général des proposants du système filaire. Il a pris appui explicitement sur les propos de Trévor (31) qui soutenait lui même Steven dans l'épisode précédent : « *Trévor, il est comme moi, on dit qu'il y a des personnes hypersensibles aux ondes ; quand je demande à ceux qui ont la Wi-Fi, ils ne me disent pas « je suis tout le temps malade* ». Nous considérons qu'il a contre argumenté à l'aide d'un argument : les témoignages d'utilisateurs du Wi-Fi qui n'auraient aucun problème de santé avec l'utilisation de ce système. Nous avons alors fait apparaître sur le schéma une flèche continue verticale qui remonte vers la bulle d'intervention de Trévor à l'épisode précédent pour signifier cette action de soutien entre ces deux opposants au système filaire, ainsi qu'une flèche discontinue en direction du discours des proposants du système filaire et en particulier vers celle de Gwenolé (34) à l'épisode précédent pour matérialiser la contre argumentation. La partie adverse n'a donné aucune suite à cette reprise d'arguments. Les deux interventions de Steven sont restées isolées.

Corentin (48) a ouvert l'épisode suivant en proposant de nouveaux éléments : *« Y a des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire ».* Il apporte donc un argument nouveau en faisant part de recherches menées sur les effets des ondes. Nous avons alors codé son intervention également comme une relance car cet argument a pour effet de modifier la question en réorientant le débat (Plantin, 2005). Cependant la relance n'a été suivie d'effet que dans l'épisode qui a suivi. Cette intervention a été codée comme une proposition car cet élève exprime que « *ils ont trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles* » et répond à la question Qd1. Sa bulle d'intervention a été placée à gauche du schéma car le contenu de celle-ci nous permet de l'identifier comme un proposant du système filaire. Il a exprimé explicitement : *« Il faudrait mettre le filaire* ». Même si, il a parlé des conseils donnés par des scientifiques, nous faisons l'hypothèse qu'il les partage puisqu'il en fait part dans son argumentation.

Tugdual (49,51) a ajouté un argument à ceux de Corentin (48) en faisant référence à des associations : *« Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du WI-FI en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés »* et « *le Wi-Fi est dangereux dans les écoles parce qu'ils ont arrêté !* ». Nous avons considéré qu'il soutenait Corentin (48) parce qu'il a semblé se saisir de l'argument « *des maladies infantiles* » exprimé par Corentin (48), en le renforçant par le sien, axé sur l'arrêt du Wi-Fi dans les écoles. Il a pris en considération l'impact des ondes en particulier sur des enfants. C'est pourquoi, nous avons codé cette action comme une action de soutien envers un autre proposant du système filaire par une flèche continue verticale entre les deux interventions successives. L'intervention de Tugdual (51) a fermé ainsi l'épisode qui n'a pas donné lieu à des interventions immédiates de la partie adverse.

La relance initiée par Corentin (48) a donné lieu à une ouverture de l'épisode 5 par Steven (91) qui a contre argumenté sur l'argument de celui-ci en désignant directement

Corentin (48) dont l'argument était basé sur des recherches scientifiques. Steven lui a alors opposé que même si il y a des maladies aux USA, il n'en a pas entendu parler en France : *« Comme Corentin il dit qu'aux États-Unis, il y a des maladies mais en France, on n'entend pas beaucoup parler de maladies avec le Wi-Fi ».* Nous avons alors codé son intervention comme celle d'un opposant au système filaire car il a semblé défendre l'idée de l'absence de maladies en France puisque personne n'en parle. Sa bulle d'intervention a été placée à droite du schéma. Nous avons fait figurer la relation argumentative par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Corentin (48) remontant vers l'épisode 4.

C'est alors que Claire (92) est intervenue comme suit : « *elle a lu aussi que, aucune étude n'a été encore menée afin de dire si oui ou non c'est dangereux pour la santé* ». Son intervention a pris en compte le fait que des recherches aient pu être menées, mais elle a précisé également que cela n'avait pas permis de conclure si oui ou non le Wi-Fi était dangereux. Nous avons considéré qu'elle mettait en contact les deux discours antagonistes et qu'elle a maintenu la question et le doute ouverts, ce qui a eu pour effet de relancer le débat des deux côtés puisque les interventions suivantes en ont fait état. C'est pourquoi, nous l'avons placée au centre du schéma car nous reconnaissons ici suivant Plantin (2005) un discours d'actant en position de Tiers et avons symbolisé cette mise en contact par des flèches continues en gras en direction des discours des proposants et des opposants. Nous avons aussi codé son intervention comme une proposition car nous considérons que les éléments apportés soutiennent une réponse à la question Qd1, que nous comprenons comme « on ne sait pas », liée au doute mis en avant dans son intervention.

Florent (93) a opposé immédiatement à Claire (92) qu' « *il est écrit que maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé »* alors que Steven (95) lui a opposé que *« pour moi, j'entends pas beaucoup parler du Wi-Fi donc c'est pas dangereux !* ». Florent (93) a contre argumenté en lui opposant également que lui aussi a lu, mais qu'il a lu le contraire. C'est en cela que nous avons considéré qu'il a contre argumenté sur les propos de Claire et avons symbolisé cette relation argumentative par une flèche discontinue dirigée vers son intervention, soit de gauche à droite. Steven (95), a réagi sur la partie de l'intervention de Claire qui a exprimé le doute quant à la dangerosité des ondes, en appuyant à nouveau son argumentation sur le fait « *qu'il n'entend pas beaucoup parler du Wi-Fi* ». Nous avons fléché alors sa contre-argumentation par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Claire (92), ici de droite à gauche. Nous avons remarqué ici que des contre-argumentations ont été menées de la part des deux parties adverses de façon immédiates et successives sur ce point.

Corentin (96) a alors repris la parole en réaffirmant que « *Dans ma famille, il y en a qui se plaignent de maux de tête* ». Nous avons considéré que son intervention est venue en soutien de celle de Florent (93) qui exprimait que « *maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé »,* face au doute installé par Claire (92) alors en position de Tiers. C'est pour cela que nous l'avons matérialisée par une flèche continue en direction de l'intervention de Florent (93).

Claire (97) est alors intervenue à nouveau en développant l'idée que « *Ça dépend des personnes, y en a certains qui sentent rien mais il y en a qui sont plus sensibles ».* Ce recours à une sensibilité variable lui a permis à nouveau de maintenir le doute sur la dangerosité des ondes et de prendre en compte à la fois l'intervention de Corentin (96) proposant du système filaire qui exprimait que « *Dans ma famille, il y en a qui se plaignent de maux de tête »* et celle de Steven (95) qui exprimait que « *Pour moi, j'en n'entends pas beaucoup parler du Wi-Fi donc c'est pas dangereux ! ».* C'est pourquoi, nous reconnaissons encore une fois que Claire s'est positionnée dans un discours de Tiers suivant Plantin (2005) et l'avons codé comme tel.

La mise en contact des deux discours par Claire a semblé relancer le débat car cela a engagé Tristan (98, 100), Florent (101, 106) et Corentin (105) à argumenter autour de cette sensibilité variable en avançant des arguments sur l'âge des personnes, les potentiels effets sur les cerveaux des plus jeunes et spécifiquement sur la barrière hémato-encéphalique. Nous avons considéré chaque intervention de ces trois élèves comme des actions de soutien les unes aux autres et si nous remontons à la source de ces argumentations, à celle de Tugdual (49) développée lors de l'épisode précédent ; en effet, il argumentait sur les dangers des ondes en particulier pour les enfants. Nous avons alors matérialisé ces actions de soutien entre ces proposants au système filaire par des flèches continues verticales ascendantes entre les différentes interventions. Nous avons remarqué que cela n'a pas suscité de relations argumentatives de la part des opposants sur cette question de l'électro sensibilité.
Claire (107) est intervenue une dernière fois dans cet épisode, en le fermant d'ailleurs. Elle a pris en compte les arguments des opposants quant à l'âge des personnes en expliquant : *« Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà, nous on a une plus grosse »*. Nous reconnaissons une partie des arguments des proposants au système filaire mais elle a tenu compte également de l'argumentation de la partie adverse en modulant son propos et apportant l'élément que la barrière hémato-encéphalique serait plus ou moins épaisse selon l'âge, maintenant le doute d'un danger pour tous. Cet argument avait été développé par Steven (41) bien avant. La prise en compte, par Claire (107), des deux discours dans son intervention nous l'a fait placer au centre du schéma pour mettre en évidence sa position de Tiers que nous reconnaissons dans cette dernière intervention.

Steven (155) a ouvert à nouveau le débat sur cette question en revenant sur les propos de Corentin (96) quant aux maux de tête qu'aurait sa famille lors d'exposition aux ondes. Nous avons considéré qu'il a contre argumenté car il a apporté un nouvel argument pour expliquer ces troubles de santé : *« Moi j'avais été chez le médecin et il y a une maladie qui donne mal à la tête en permanence c'est peut-être pas le « Wi-Fi* ». Considéré comme opposant au système filaire et apportant des arguments soutenant une position différente, celle de la non dangerosité des ondes, nous avons placé sa bulle d'intervention dans la partie droite du schéma. Sa contre argumentation a été matérialisée par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Corentin (96) qui remonte à travers l'épisode précédent caractérisant ainsi cette contre argumentation distante d'une soixantaine de tours de parole. Nous avons également codé cette intervention comme une proposition car nous considérons à la suite de Plantin (2005) et donc de notre outil d'analyse que Steven (155) a répondu à la question Qd1 en précisant à la fin de sa phrase « *C'est peut être pas le Wi-Fi* ».
Corentin (156), nominativement apostrophé par Steven, lui a opposé le fait que lorsque *« son cousin désactive la Wi-Fi, il n'a plus mal à la tête* ». Nous estimons alors, qu'à son tour, il a contre argumenté en lui opposant un argument contraire qui remet en cause l'argumentation de Steven. Nous avons donc également codé cette relation argumentative par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Steven qui traverse donc le schéma de gauche à droite pour mettre en évidence la relation des proposants du système filaire vers les opposants. L'argument de Corentin (156) n'étant pas nouveau dans la discussion, cela n'a engagé aucune relance et cela a clos ici cet épisode.

Steven (249) est revenu à nouveau sur la question en ouvrant le septième et dernier épisode, par l'affirmation : « *ça a pas été prouvé qu'il y a des maladies avec…* » . Il a repris l'argument que Claire (92) avait avancé dans un épisode précédent (le cinquième) alors que nous avions considéré qu'elle était en position de Tiers. Elle se référait au fait qu'elle avait lu cela à propos d'études scientifiques menées. Florent (253) a pris le même chemin que Steven

mais dans un discours opposé en affirmant l'inverse : *« le Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…c'est prouvé… »*. Il y a ajouté une précision en faisant une référence spécifique au cerveau. C'est pour cela que nous avons placé la bulle d'intervention de Steven à droite du schéma, côté des opposants et celle de Florent à gauche, côté des proposants au système filaire. La contre argumentation menée par Florent a été représentée par une flèche discontinue dirigée en direction du discours d'opposition de Steven (249).

Marie (254) a alors pris la parole en introduisant dans la discussion un nouvel élément, celui de la nationalité des études scientifiques menées : « *C'est pas précisé que c'est en France ou en Amérique* ». A notre sens, elle a construit cette argumentation sur une intervention de Florent (48) exprimée lors de l'épisode 4, dans laquelle il précisait que des laboratoires aux États Unis avaient fait des recherches et trouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles. Nous avons alors considéré que Marie (254) était en position de tiers car son intervention a pris en compte les deux discours en proposant une nouvelle orientation ; En effet, l'argument de la nationalité des études menées lui a permis de prendre en compte l'argumentation de Steven (249), « « *ça a pas été prouvé qu'il y a des maladies avec…* », ainsi que celle de Florent (253), «*« le Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…c'est prouvé… »*. L'interrogation qu'elle a suscitée sur la nationalité des études scientifiques a permis d'envisager les deux arguments comme valides et a semblé justifier l'existence d'arguments contradictoires. C'est pourquoi, nous avons placé son intervention au centre du schéma pour matérialiser cette position de Tiers ainsi que deux flèches continues en gras dirigées vers les deux discours antagonistes mis en contact dans cette prise de parole. Comme, ce nouvel élément de la nationalité des études scientifiques menées a été repris par la suite, réorientant les discussions, nous l'avons codé comme une relance, au sens de Plantin (2005).

Florent (255) s'est saisi de l'argument de la nationalité des recherches menées, apporté par Marie (254), en faisant une analogie avec le rhume pour développer sa contre argumentation : *« Ca change rien, regarde, quand t'as un rhume en Amérique, t'as le même rhume en France aussi ».* Nous avons alors estimé que cette intervention de soutien à son propre discours précédent le plaçait à nouveau parmi les proposants du filaire et placé sa bulle d'intervention à gauche du schéma. Son action de contre argumentation a été, suivant notre codage, représentée encore une fois par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Marie (254).

Steven (256) est à son tour intervenu en se référant aux médias. Pour lui, si les problèmes de santé liés aux ondes ne sont pas médiatisés à la radio, c'est qu'il n'y a pas de problème, ce qui en fait, à notre sens, un partisan du système Wi-Fi. Son intervention n'est pas en relation directe avec la précédente argumentation sur la nationalité des recherches et n'a pas présenté de relation contre argumentative. Cependant, cette intervention a été codée comme une proposition car il a répondu à la question Qd1, considérant les ondes comme non nocives. D'autre part, nous l'avons codé comme une relance car cet élément de référence aux médias réoriente le débat, et suscite des réactions par la suite.

Claire (257) est intervenue sur les propos de Florent (255) et de Steven (249), ne prenant pas parti mais maintenant le doute en expliquant que *« y a des maladies en Amérique qu'il n'y a pas ici !* ». C'est pourquoi, nous l'avons codé en position de Tiers et matérialisé la prise en compte des deux discours par deux flèches continues en gras dirigées vers les interventions de ces deux derniers. Nous avons également codé son intervention comme une action de soutien à Marie (254), elle aussi en position de Tiers, car Claire (257) a développé la même idée que sa camarade.

La relance de Steven (256) à propos de la référence aux médias a provoqué une réaction de Florent (258) qui lui oppose l'argument : *« C'est normal, tu dors 12 heures* ! ». Même si cette intervention n'a pas de lien direct avec la question Qd1 discutée ici, nous avons considéré que le réfutation de l'argumentation de Steven (249) place Florent à nouveau dans la position d'un proposant du système filaire et nous l'avons codé comme tel. La contre argumentation a été matérialisée par une flèche discontinue qui traverse le schéma de gauche à droite en direction de l'intervention de Steven.

Gwenolé (259) a pris la parole pour recentrer la discussion sur la nationalité des recherches et sur le fait que ce sont les ondes qui sont discutées ici et non pas les maladies microbiennes : *« Là, c'est pas des microbes mais des ondes ! ».* Sa prise de parole ne fait apparaître aucun parti pris mais une prise en compte du discours de Florent (255), proposant du système filaire, qui avait fait une analogie avec les « rhumes » en Amérique et en France. En recentrant la question sur les ondes, nous considérons que Gwénolé a réfuté en partie cette analogie et a permis à la partie adverse de reprendre de la place dans le débat. C'est en cela que nous avons estimé qu'il a joué ici le rôle du Tiers. Son intervention a été placée au centre du schéma et les deux flèches continues en gras matérialisent la prise en compte des deux discours.

Steven (260, en dehors de la discussion sur la nationalité des recherches scientifiques a poursuivi son idée sur l'absence de médiatisation à propos d'éventuels effets néfastes des ondes Wi-Fi. Il a interpellé à nouveau directement Corentin (261) en contre argumentant sur le même mode que précédemment mais en se référant cette fois à la télévision et non pas à la radio. Il a apostrophé Corentin qui le premier lors des épisodes 5 et 6 avait développé l'argument que sa famille était victime de maux de tête avec l'utilisation du Wi-Fi et sur lequel Steven avait déjà contre argumenté. Nous avons codé son intervention également comme une proposition car son argumentation l'a amené à dire que le Wi-Fi ne donnerait pas de maladies, même si il le formule de façon interrogative : « *Est ce que à la télé, Corentin, dans ta vie, t'as entendu parler que il y avait des maladies avec le Wi-Fi ? Voilà ! ».* Nous considérons que cette forme appuie d'ailleurs sa position dans le discours d'opposition.

Corentin (259) alors interpellé nominativement a contre argumenté sur l'absence de médiatisation et lui a répondu explicitement : « *Non, c'est pas parce qu'on entend pas, tu juges par rapport à toi. Si tu t'informes un peu* ! ». Cette opposition à l'argumentation de Steven nous a fait coder Corentin en proposant du système filaire et nous avons matérialisé la relation argumentative par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Steven. Cette intervention de Corentin (261) a clos définitivement la question de la médiatisation.

Kévin (263) a alors repris la question de la nationalité des études scientifiques en précisant : « *On a les mêmes bornes en France qu'en Amérique, donc on a les mêmes maladies* ». Nous avons considéré qu'il a contre argumenté sur les propos de Gwénolé (259) alors en position de Tiers qui avait recentré le débat sur les ondes réfutant l'analogie faite par Florent avec les maladies microbiennes. Nous analysons alors l'intervention de Kévin (263) comme une reformulation des propos de Florent (255) tout en tenant compte de l'argumentation de Gwénolé (259) en ramenant le propos sur « *les mêmes bornes* » et non pas sur « *les mêmes rhumes* ». Nous estimons que cette reformulation des propos de Florent, faite en se dégageant des analogies avec les maladies microbiennes a été une action de soutien envers Florent (255), que nous avons rendue visible, en accord avec notre codage, par une flèche continue verticale en direction de l'intervention de celui-ci. La contre argumentation sur les propos de Gwénolé (259) est figurée par une flèche discontinue traversant le schéma de gauche à droite. C'est sur cette relation argumentative que Kévin (263) a fermé l'épisode, ainsi que la séquence sur la question Qd1, c'est à dire : « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? »

Dans cet dernier épisode, nous avons remarqué des discussions imbriquées, résultats des relances de Marie (254) et de Steven (256) : celle de la nationalité des études scientifiques et la question de la médiatisation des maladies potentiellement liées aux ondes.

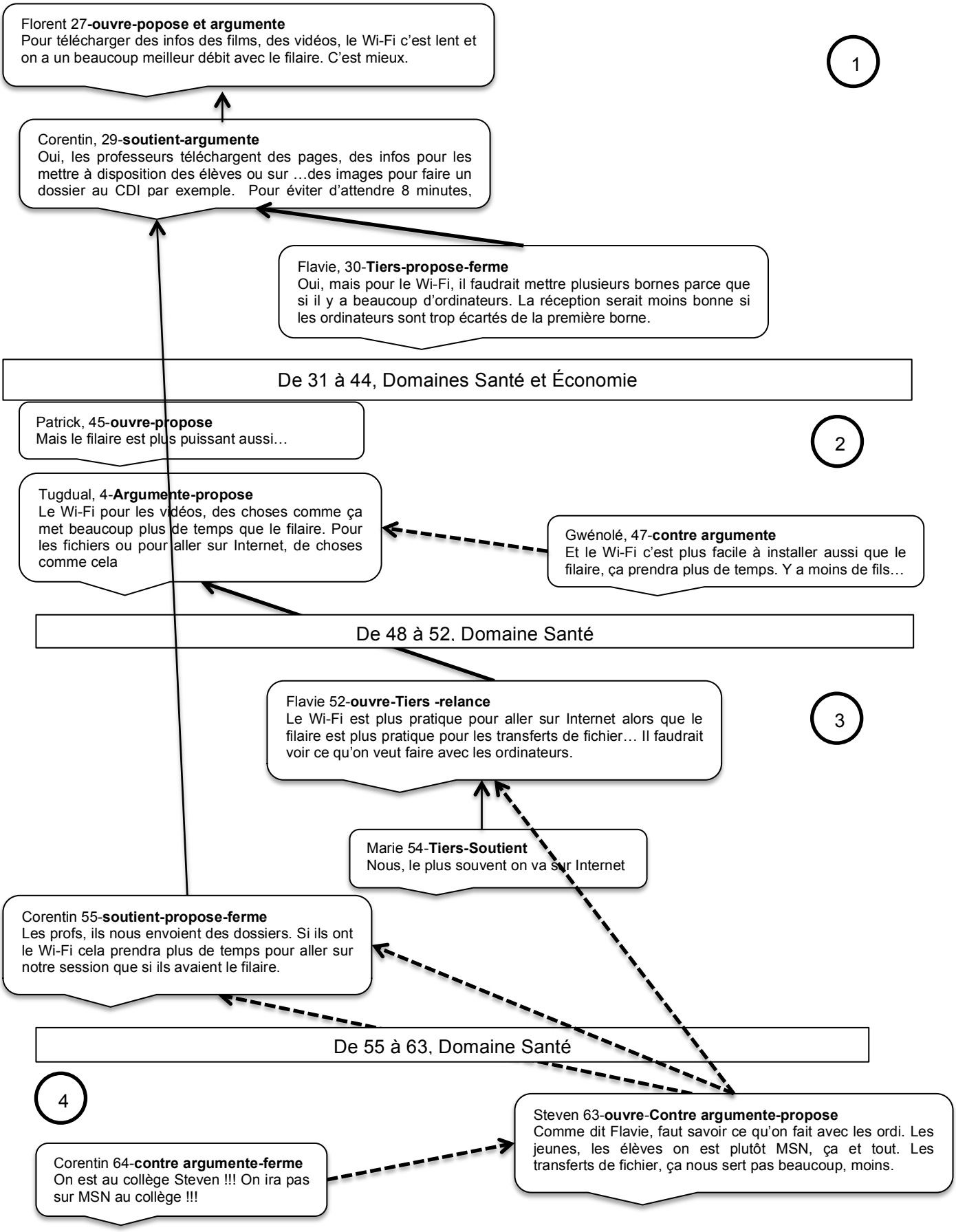
**Synthèse**

A l'issue de l'analyse des relations argumentatives relatives à la question Qd1, soit « le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? », nous pouvons établir :

- qu'il y a eu plus d'interventions de la part des proposants au système filaire que de la part de leurs opposants (20 contre 10).
- que dans la plupart des cas, les interventions ont été codées comme des argumentations et que de nombreuses interventions ont été codées comme des propositions car elles ont apporté des éléments soutenant une réponse à la question traitée. Cependant, cette action de proposition de réponse a été plutôt le fait des proposants au système filaire.
- qu'il y a eu un nombre non négligeable d'interventions en position de Tiers mais principalement à partir du cinquième épisode. Sur les 6 interventions codées comme telles, cela a concerné 3 élèves différents ; une élève est d'ailleurs intervenue dans cette posture 4 fois sur les 6 identifiées.
- qu'il y a eu de nombreuses relations argumentatives de contre argumentation de la part des deux parties même si nous en dénombrons un peu plus (11 contre 6) qui sont à l'initiative des proposants du système filaire.
- qu'il y a eu un grand nombre d'action de soutien mais principalement entre les proposants du système filaire ainsi qu'entre les élèves en position de Tiers.

## 2.2. La séquence relative à la question Qd2 : Quel est le système qui a le meilleur débit ?

2.2.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 15


Florent 27-**ouvre-popose et argumente**
Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire. C'est mieux.
1
Corentin, 29-**soutient-argumente**
Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur …des images pour faire un dossier au CDI par exemple. Pour éviter d'attendre 8 minutes,
Flavie, 30-**Tiers-propose-ferme**
Oui, mais pour le Wi-Fi, il faudrait mettre plusieurs bornes parce que si il y a beaucoup d'ordinateurs. La réception serait moins bonne si les ordinateurs sont trop écartés de la première borne.
De 31 à 44, Domaines Santé et Économie
Patrick, 45-**ouvre-propose**
Mais le filaire est plus puissant aussi…
2
Tugdual, 4-**Argumente-propose**
Le Wi-Fi pour les vidéos, des choses comme ça met beaucoup plus de temps que le filaire. Pour les fichiers ou pour aller sur Internet, de choses comme cela
Gwénolé, 47-**contre argumente**
Et le Wi-Fi c'est plus facile à installer aussi que le filaire, ça prendra plus de temps. Y a moins de fils…
De 48 à 52. Domaine Santé
Flavie 52-**ouvre-Tiers -relance**
Le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet alors que le filaire est plus pratique pour les transferts de fichier… Il faudrait voir ce qu'on veut faire avec les ordinateurs.
3
Marie 54-**Tiers-Soutient**
Nous, le plus souvent on va sur Internet
Corentin 55-**soutient-propose-ferme**
Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire.
De 55 à 63, Domaine Santé
4
Steven 63-**ouvre-Contre argumente-propose**
Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordi. Les jeunes, les élèves on est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de fichier, ça nous sert pas beaucoup, moins.
Corentin 64-**contre argumente-ferme**
On est au collège Steven !!! On ira pas sur MSN au collège !!!

2.2.2. Analyse de la structure de la séquence

Cette séquence est constituée de 4 épisodes et s'est déroulée lors du premier tiers du débat. Cette question du débit a été discutée entre les tours de parole 27 et 63 alors que le débat en compte 292. Les épisodes contiennent 2 à 3 tours de parole et sont entrecoupés d'épisodes relatifs à d'autres questions et concernant les domaines de la santé et de l'économie. Les épisodes de la séquence ici étudiée sur la question du débit des systèmes apparaissent donc entre les cadres horizontaux traversant le schéma dans lesquels figurent les autres points discutés. Ils délimitent le début et la fin d'un épisode.

Le premier épisode a apporté des éléments à propos des types de fichiers (films et vidéos), du temps de téléchargement et des pratiques des professeurs. Dans cet épisode, les élèves ont discuté aussi du nombre de bornes et de la distance de propagation des ondes.

Le deuxième épisode démarre une dizaine de tours de paroles plus tard cette fois encore à l'initiative des proposants du système filaire. Ce sont les mêmes éléments qui ont été débattus, soit le temps de téléchargement de gros fichiers, mais le temps d'installation du système est apparu également comme élément nouveau.

La discussion a repris par un troisième épisode presque immédiatement puisqu'il débute après seulement 4 tours de parole après la fin du deuxième. Dans cet épisode, ce sont les pratiques des élèves quant à l'usage des ordinateurs qui ont été l'objet de l'interaction entre les élèves.

Le dernier épisode que nous avons identifié est un peu plus distant dans le temps car il est intervenu après 8 tours de parole sur le domaine de la santé. L'interaction a eu lieu sur les pratiques des élèves et précisément sur l'usage d'Internet pour la communication par MSN.

**Synthèse**

Nous pouvons établir ici que la séquence s'est déroulée tôt dans le débat, qu'elle a été courte n'a présenté que peu d'épisodes puisque nous n'en n'avons dénombré que quatre. Par ailleurs, ces épisodes ont été très courts puisqu'ils n'ont duré que pendant 2 à 3 tours de parole et ont été peu distants car séparés au maximum de 10 tours de parole. De plus peu d'éléments nouveaux ont été apportés d'un épisode à l'autre.

2.2.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves

C'est Florent (27) qui a ouvert le premier épisode en développant un discours de proposant du système filaire. C'est pourquoi son intervention figure dans une bulle placée dans la partie gauche du schéma. Nous avons codé son intervention comme une proposition car celui-ci a proposé une réponse à la question Qd2 (Plantin, 1995) : *« C'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire ».* Cependant, nous considérons également qu'il a argumenté car des éléments ont été avancés pour construire sa réponse (Plantin, 2005). En effet, il a apporté des données sur le type de fichiers téléchargeables, soient des films ou des vidéos. Pour Corentin (29) qui est intervenu à la suite de Florent, nous considérons, à la suite de Plantin que cet élève a développé un discours de soutien à la proposition de système filaire de Florent, orientant celle-ci vers une réponse à la question. C'est pourquoi nous avons symbolisé son action de soutien par une flèche verticale en direction de l'intervention de Florent. Il a également repris des éléments sur le type de fichiers mais a aussi apporté comme élément une donnée chiffrée qui soutient la proposition de Florent (27) qui évoquait la lenteur du système Wi-Fi *: « Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire ».* Nous considérons de plus qu'il a argumenté sa position, car il a introduit un argument nouveau, celui

des pratiques des professeurs : *« Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur…des images pour faire un dossier au CDI par exemple »*.

C'est alors que FLavie (30) a pris la parole développant une argumentation caractéristique du Tiers, c'est à dire de mise en contact des deux discours antagonistes (Plantin, 1995). Pour symboliser cette relation argumentative, son intervention est placée au centre du schéma de la macro structure et des flèches continues en gras dirigées vers les interventions précédentes symbolisent la mise en contact des deux discours. En effet, elle a acquiescé à l'argumentation des proposants du système filaire mais a apporté aussi des éléments sur l'installation du système Wi-Fi : *« Oui, mais pour le Wi-Fi, il faudrait mettre plusieurs bornes parce qu'il y a beaucoup d'ordinateurs ».* Nous considérons qu'elle a aussi proposé une réponse à la question dans le sens ou elle a pointé un élément en défaveur du système Wi-Fi dans la fin de son intervention : *« La réception serait moins bonne si les ordinateurs sont trop écartés de la borne »*. Cette intervention a fermé ainsi l'épisode.

La discussion de la question du meilleur débit a été ouverte à nouveau par Patrick (45) dont l'intervention a été codée comme une proposition de réponse à la question. En effet, Patrick a affirmé que *« le filaire est plus puissant »* et s'est placé en proposant du système filaire (son intervention est pour cela placée à gauche du schéma). Nous considérons également qu'il a argumenté car il a apporté des éléments sur le type de fichiers *« des vidéos, des trucs comme cela… »*.

Une première contre-argumentation lors de cette séquence s'est manifestée alors et a été codée pour Gwénolé (47) par une flèche en pointillée allant de son intervention vers celle des proposants du système filaire et traversant le schéma de droite à gauche. En effet, il a développé une argumentation en faveur de la position antagoniste (Plantin, 2005) reprenant à son compte la notion du temps, déjà évoqué dans l'épisode précédent, mais dans l'idée d'un temps d'installation plus court pour du Wi-Fi du fait de l'absence de câbles : *« Et le Wi-Fi, c'est plus facile à installer aussi que le filaire, ça prendra plus de temps. Y a moins de fil… »*.C'est cette intervention qui a été codée en opposant au système filaire qui ferme ce deuxième épisode.

C'est Flavie (52) qui a ouvert l'épisode 3 avec une intervention que nous avons codée comme une intervention de Tiers car son intervention a mis en contact les deux discours antagonistes : *« Le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet alors que le filaire est plus pratique pour les transferts de fichier… Il faudrait voir ce qu'on veut faire avec les ordinateurs ?».* Dans cette intervention, elle attribue à chaque système une fonction associée à un de ses avantages sans prendre parti pour l'un ou l'autre des systèmes. Nous considérons à la suite de Plantin (1995) que son intervention a eu une fonction de relance et l'avons codée comme telle. En effet, elle a introduit un élément qui ré oriente la question vers les pratiques des élèves en posant clairement la question *« il faudrait voir ce qu'on veut faire avec les ordinateurs ? »*.

Nous avons vu immédiatement les effets de cette relance car Marie (54) a répondu immédiatement à la question de Flavie (52) sans se positionner comme proposante ou opposante au système filaire : *« Nous on va plutôt sur internet* ». Sa réponse ne l'a engagée en rien vers un système plutôt qu'un autre puisque les deux le permettent. C'est pourquoi nous l'avons codé en Tiers et que nous figurons par une flèche verticale continue son action de soutien à sa camarade Flavie (52).

C'est alors Corentin (55) qui a fermé l'épisode, se plaçant comme proposant du système filaire et répondant à la question Qd2, tout en soutenant sa propre intervention (Corentin (29)

développée dans le premier épisode : « *Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire ».*
En effet nous constatons ici que lors de cette action à distance dans le temps, il a repris l'argument qu'il avait lui même apporté 26 tours de parole précédents. C'est pourquoi nous avons codé cette action de soutien par une flèche verticale qui remonte vers son intervention lors du premier épisode. Nous avons analysé également son intervention comme une proposition car il apporté des éléments soutenant une réponse à la question, c'est à dire que le système filaire aurait un meilleur débit.

Lors du quatrième épisode, Steven (63) a ouvert en contre argumentant sur l'intervention de Corentin (55) ainsi que sur les éléments apportés par Flavie (52) développés lors de l'épisode précédent, 8 tours de parole avant.« *Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordis. Les jeunes, les élèves, on est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de fichiers, ça nous sert pas beaucoup, moins* ». Nous analysons son intervention comme une contre argumentation sur l'intervention de Corentin (55) car il remet en cause l'usage du téléchargements des fichiers et par la même l'intérêt du système filaire dans les pratiques des jeunes en relation avec la proposition de Flavie (52). Cette contre-argumentation qui s'est manifestée contre les interventions de Corentin (55) et Flavie (52) développées à l'épisode précédent est matérialisée par les flèches en pointillées allant de son intervention vers les leurs et traversant le schéma de droite à gauche. La relance de Flavie (52) a porté ses fruits puisqu'elle a entrainé cette contre-argumentation de Steven (63) qui a cité nominativement Flavie.
Corentin (64) a contre argumenté aussitôt reprenant les propos de Steven (63) et développant un argument en faveur de sa position pour le filaire. Il est revenu sur celle la question des pratiques des élèves citées par Steven (63), soit l'usage d'Internet pour MSN, lui signifiant que son discours est hors de propos pour leur situation d'élève au collège : *« On est au collège Steven !!! On ira pas sur MSN au collège !!!* ». Il a clos ainsi l'épisode et la séquence sur la question des débits de systèmes.

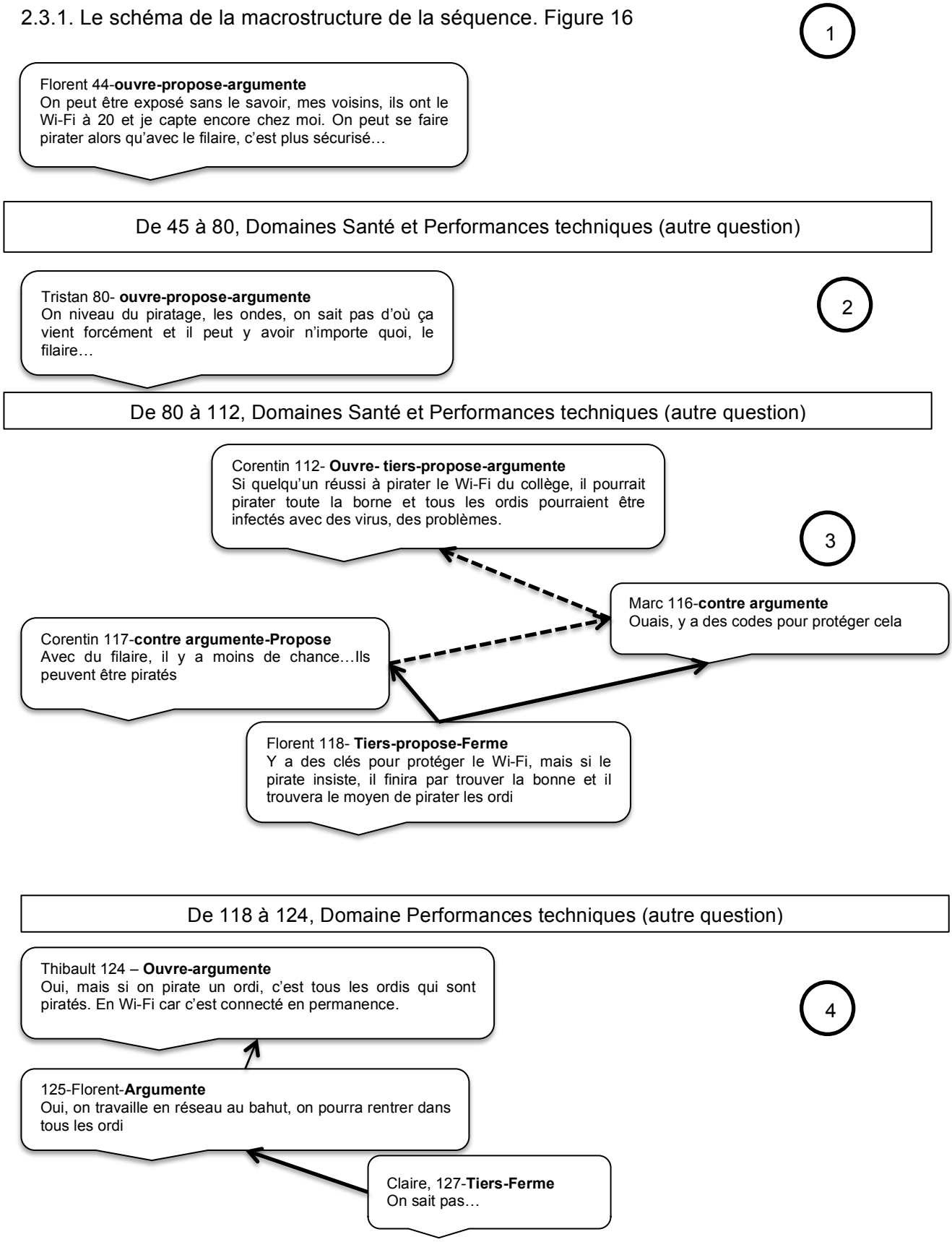
**Synthèse**

Nous pouvons établir qu'au cours de cette séquence concernant la question Qd2, « Quel est le système qui a le meilleur débit ? », que :
- pour cette question, ce sont les proposants au système filaire qui sont intervenus de façon massive par rapport aux opposants à ce système.
- pour cette séquence, de nombreuses interventions ont été des propositions de réponse à la question : Elles ont été à l'initiative des proposants du système filaire et sont accompagnées dans la moitié des cas d'une argumentation.
- quelques relations argumentatives de contre-argumentation ont eu lieu entre les deux parties ainsi que quelques mises en contact des deux discours dans l'interaction, c'est à dire des interventions d'élèves identifiés en position de Tiers. Pour cette question, la position de Tiers a été occupée par la même élève lors de cette séquence. Cependant, une seule de ses interventions a eu un effet de relance du débat.
- qu'il y a eu peu d'argumentations et de contre-argumentations au sens de Plantin (1995). Nous notons 3 argumentations et 4 contre-argumentations. Alors que les 3 argumentations sont développées uniquement par les proposants au système filaire, nous notons que sur les 4 contre-argumentations, 3 sont dirigées des opposants en direction des proposants du système filaire. Une seule est formulée par les proposants au système filaire en direction des opposants. - que des actions de soutien sont à noter dans les argumentations entre les proposants du système filaire.

- qu'il n'y a eu que deux actions de soutien et ceci entre des proposants du système filaire.

## 2.3. La séquence relative à la question Qd3 : Quel est le système qui est le plus sécurisé ?

2.3.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 16



2.3.2. L'analyse de la structure de la séquence

Cette séquence est constituée de 4 épisodes et a débuté au tour de parole 44 et s'est terminée assez tardivement dans le débat, puisque la dernière intervention a lieu au tour de parole 127, vers la moitié du débat. Les deux premiers épisodes sont constitués d'une seule intervention chacun. Les deux autres sont constitués de 4 et 3 tours de paroles. Nous pouvons donc considérer qu'ils sont courts. Ils sont entrecoupés d'épisodes relatifs à d'autres questions dérivées relatives aux domaines de la santé et des performances techniques, autres que celle-ci qui concerne la sécurité des systèmes. Ces suspensions de séquence sont matérialisées par des cadres, qui traversent le schéma, dans lesquels figurent les domaines discutés et qui délimitent les épisodes.
La première intervention a amené la question de la sécurité des systèmes par le terme « *piratage* » et la deuxième, qui est intervenue 36 tours de parole plus tard, a apporté des raisons à ce piratage éventuel du système Wi-Fi à cause de la propagation des ondes.
Le troisième épisode intervient 32 tours de paroles plus loin. Dans cet épisode, des éléments sur les conséquences du piratage, comme l'accès aux bornes et les moyens de protection des systèmes par des codes ont été apportés.
Le dernier et quatrième épisode s'est déroulé assez rapidement après le précédent, soit 6 tours de parole plus loin et a abordé la question de la connexion permanente par système Wi-Fi et de l'organisation des ordinateurs en réseau.

**Synthèse**

Nous pouvons établir que cette séquence à propos de la sécurité des systèmes s'est étirée sur une moitié du débat mais qu'elle a été courte. Elle a présenté peu d'épisodes (4) qui ont été eux mêmes courts, car constitués de 1 à 4 tours de parole au maximum. Par contre les 3 premiers ont été distants dans le temps, car séparés par une trentaine de tours de parole sur d'autres questions dérivées. Seuls les deux derniers, qui ont été aussi les plus longs, ont été les plus rapprochés. Il est à noter que de nombreux éléments ont été rapportés d'un épisode à l'autre.

2.3.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves

C'est Florent (44) qui a ouvert le premier épisode sur la question de la sécurité des systèmes en développant une intervention que nous analysons comme un discours de proposant du système filaire. En effet, il explicite clairement : «*« on peut se faire pirater alors qu'avec le filaire c'est mieux…* ». C'est pourquoi son intervention figure dans une bulle dans la partie gauche du schéma en accord avec les choix faits dans la méthode d'analyse développée au chapitre 9. Nous avons codé également cette intervention comme une proposition car il a proposé une réponse à la question Qd3 ; en effet, il a exprimé clairement que le système filaire est plus sécurisé. Nous avons considéré également qu'il a argumenté et l'avons codée comme telle. En effet, à la suite de Plantin (2005), nous identifions des éléments qui construisent sa réponse ; il s'est appuyé sur le fait que *« mes voisins, ils ont le Wi-Fi à 20 et je capte encore chez moi »*. C'est cet élément sur la propagation des ondes sur une distance de 20 m qui lui a permis d'apporter une réponse. Cependant, cette intervention est restée isolée et n'a pas engagé de relation argumentative avec la partie adverse.

La question a été à nouveau abordée par Tristan (80). Son intervention a été codée comme une ouverture et une argumentation en proposant du système filaire. En effet, Tristan (80) a expliqué en quoi le Wi-Fi pouvait être piraté, basant son argumentation sur le

phénomène de propagation des ondes : *« les ondes, on sait pas d'où ça vient forcément et il peut y avoir n'importe quoi »*. De même que pour l'intervention de Florent (44), cela n'a suscité aucune relation argumentative.

C'est Corentin (112) qui a ouvert à nouveau la discussion sur la question dans une position que nous reconnaissons comme une position de Tiers, suivant nos critères d'analyse. Nous l'avons codée ainsi, car même si il a proposé implicitement une réponse à la question en argumentant sur le fait que *« les ordis pourraient être infectés avec des virus et des problèmes »* plaçant son intervention comme une proposition du système filaire, la première partie de son intervention maintient le doute par l'utilisation du « si » : *« Si quelqu'un réussit à pirater le Wi-Fi du collège… »*. Selon nous, il n'est donc pas clairement en faveur d'un système puisqu'il a pris en compte l'éventualité que cela n'est pas possible.

C'est à la suite de cette intervention, que Marc (116) s'est positionné dans un discours que nous reconnaissons comme celui d'un opposant du système filaire ; il a apporté un élément pour étayer son argumentation, soi celui que l'on peut protéger le système Wi-Fi et par la même évacuer la question de la sécurité du système. C'est pourquoi, nous avons placé sa bulle d'intervention dans la partie droite du schéma. Nous considérons qu'il a développé une contre-argumentation car il défend une position antagoniste (Plantin, 2005) en réagissant sur les propos de Corentin (112) : il a commencé par acquiescer aux propos de celui-ci, puis a apporté des éléments pour étayer sa position : *« Ouais, y a des codes pour protéger cela* ». Nous avons matérialisé cette relation argumentative par une flèche discontinue partant de son intervention en direction de celle de Corentin (112).

Corentin (117) est intervenu alors. Nous considérons qu'il a contre argumenté car il semble qu'il s'est senti interpellé par la contre-argumentation de Marc (116) sur sa précédente intervention. Il a argumenté sur la probabilité de piratage moindre du système filaire, en opposition à la proposition de protection du système Wi-Fi : *« Avec le filaire, il y a moins de chance »*. La contre-argumentation est matérialisée par une flèche discontinue, mais dirigée cette fois de gauche à droite, c'est à dire de la position de proposant de Corentin vers celle d'opposant de Marc. Nous avons codé aussi l'intervention de Corentin (117) comme une proposition car il nous a semblé qu'il répondait à la question Qd3 même si il a été moins catégorique que Florent (44) et Tristan (80) qui se sont exprimés lors les épisodes précédents. Il a modulé sa réponse avec « *Il y a moins de chance* » et « *ils peuvent* ». Même si il n'est pas catégorique, son intervention a signalé tout de même que pour lui le système filaire est plus sécurisé.

Face aux argumentations des deux parties adverses, Florent (118) est intervenu dans une position que nous analysons comme une position de Tiers, selon Plantin (1995). Nous avons alors placé son intervention au centre du schéma car nous l'analysons comme une mise en contact des deux discours; Il a repris l'idée de l'existence de codes énoncée par Marc (116) qu'il a reformulé en « *clés pour protéger le Wi-Fi* » et a rajouté à la suite un *« mais* » expliquant que « *mais, si le pirate insiste, il finira par trouver la bonne et trouvera le moyen de pirater les ordis* » laissant le doute sur le fait qu'il n'est pas certain que le système soit finalement très sécurisé. C'est pourquoi, des flèches en gras partent de son intervention vers les deux discours antagonistes mis en contact dans son intervention, pour signifier cette position de Tiers. Nous avons avancé aussi qu'il a proposé une réponse à la question, même si il a tenu compte des deux interventions, car il a mis l'accent sur la possibilité de piratage, ce qui a sonné comme une réponse qui semble pencher vers une proposition du système filaire. Il a fermé ainsi l'épisode.

C'est Thibault (124) qui a ouvert le dernier épisode de la séquence. Il a apporté des éléments sur la connexion permanente du Wi-Fi, le plaçant à notre sens, en proposant du

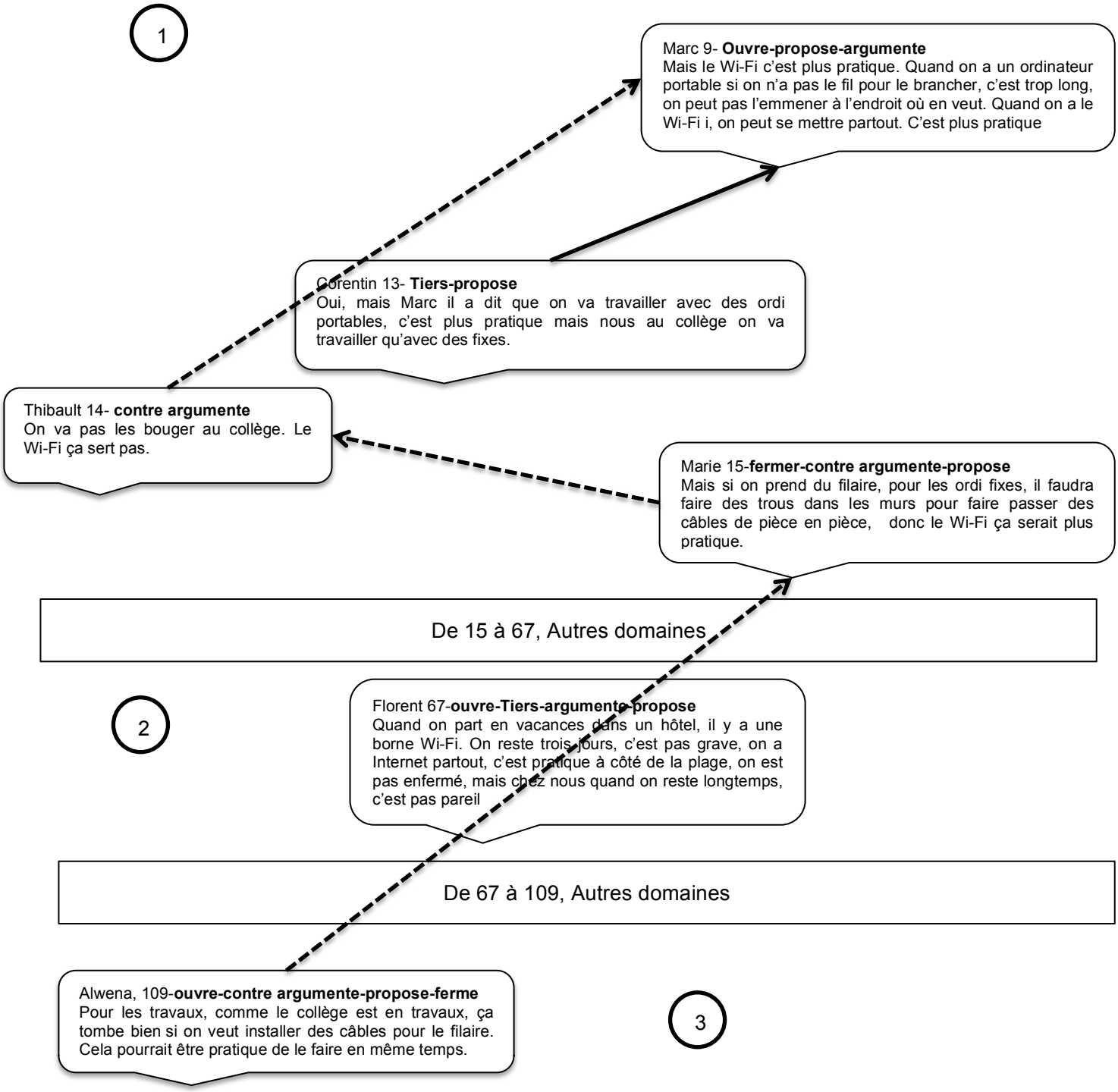
système filaire puisque les arguments avancés sont en défaveur du système Wi-Fi : « *Oui, mais si on pirate un ordi, c'est tous les ordis qui sont piratés. En Wi-Fi car c'est connecté en permanence ».*
Nous considérons que Florent (125) a argumenté à son tour et nous analysons son intervention comme une action de soutien à Thibault (124), puisqu'il appuie le début de sa phrase par un « oui » aux arguments de Thibault (124) et qu'il apporte un élément nouveau sur la connexion en réseau des ordinateurs du collège qui nuirait à la sécurité du système Wi-Fi : *« Oui, on travaille en réseau au bahut, on pourra rentrer dans tous les ordis ».* C'est pourquoi, nous avons donc matérialisé son intervention dans une bulle placée dans la partie gauche du schéma et une flèche verticale ascendante vers l'intervention de Thibault (125).
Claire (127) a alors réagi à son tour aux arguments des deux parties par l'expression d'un constat que « *on ne sait pas* ». Nous l'avons codée alors en position de Tiers car elle a pris en compte des deux discours sans prise de position et nous a fait part de ses doutes par rapport au système le plus sécurisé. Son intervention est placée au centre du schéma avec des flèches continues en gras vers les discours antagonistes qui matérialisent cette position de Tiers.

**Synthèse**

Pour l'analyse des relations argumentatives dans cette séquence, nous établissons :
- que ce sont les proposants du système filaire qui sont intervenus massivement par rapport aux opposants de ce système.
- qu'il y a eu de nombreuses argumentations (au nombre de 6) et peu de contre-argumentations (au nombre de 2) rendues visibles par notre codage par des flèches discontinues traversant le schéma. Alors que les argumentations ont été uniquement développées par les proposants au système filaire, les contre-argumentations ont été menées par les deux parties.
- qu'il y a eu quelques propositions de réponse à la question. Lorsqu'il y en a eu, elles ont été à l'initiative des proposants du système filaire ou de façon implicite par les élèves en rôle de tiers.
- qu'il y a une seule relation argumentative de soutien et ceci entre les proposants du système filaire. - qu'il n'y a eu que deux contre-argumentations et elles ont eu lieu lors du même épisode, soit le troisième.
- qu'il y a eu quelques mises en contact des discours antagonistes dans l'intervention d'élèves différents en rôle de Tiers. Cependant, cela n'a généré aucune relance sur cette question de la sécurité des systèmes.

## 2.4. La séquence relative à la question Qd4 : Quel est le système le plus pratique ?

2.4.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 17




2.4.2. Analyse de la structure de la séquence

Nous avons identifié 3 épisodes pour cette séquence autour de la question l'aspect pratique des systèmes. Elle a débuté au tour de parole N°9 et s'est terminée au tour de parole N°109. Le premier épisode contient 4 interventions alors que les deux suivants n'en contiennent qu'une seule. Ils sont entrecoupés d'épisodes sur d'autres questions dérivées qui

sont repérés par des cadres qui traversent le schéma et délimitent les épisodes de cette séquence.

Dans le premier épisode, les élèves ont développé l'aspect pratique des systèmes et plus précisément la mobilité des ordinateurs utilisant le système Wi-Fi ainsi que la nécessité des câbles pour le système en filaire.

Le deuxième épisode, qui en fait est une intervention isolée, apparaît très longtemps après, soient 52 tours de parole plus tard ; Elle aborde la question de la mobilité par rapport à des utilisations de courtes durées.

Le troisième épisode, qui est également une simple intervention, apparaît bien plus tard aussi car elle survient 42 tours de paroles après la fin du deuxième épisode. Les élèves y ont abordé la question de l'installation des câbles qu'ils ont mis en lien avec les travaux dans le collège.

**Synthèse**

Pour cette séquence concernant l'aspect pratique des systèmes, nous pouvons dire qu'elle est apparue très tôt dans le débat, s'est étirée sur la première moitié et qu'il y a peu d'épisodes constitutifs. Ils sont d'ailleurs très courts et très distants dans le temps, car séparés de 40 à 50 tours de parole. Nous considérons que bien que des éléments nouveaux aient été apportés, deux idées ont prédominé d'un épisode à l'autre : la mobilité de systèmes et la présence ou l'absence de câbles.

2.4.3. Analyse des relations argumentatives

Marc (9) a ouvert la discussion par une intervention que nous codons comme une opposition au système filaire, car il a présenté les avantages du système Wi-Fi en ce qui concerne son aspect pratique : *« Mais le Wi-Fi c'est plus pratique. Quand on a un ordinateur portable si on n'a pas le fil pour le brancher, c'est trop long, on peut pas l'emmener à l'endroit où en veut. Quand on a le Wi-Fi i, on peut se mettre partout. C'est plus pratique »*. La bulle de son intervention est ainsi placée dans la partie droite du schéma, place des discours d'opposition au système filaire. Nous avons considéré également que l'intervention est une proposition de réponse à la question car cet élève a exprimé clairement en début et en fin d'intervention que le « *Wi-Fi c'est plus pratique* ». Nous codons aussi cette intervention comme une argumentation car il a apporté des éléments pour justifier sa réponse, soit l'absence de câbles et par la même la mobilité associée au système.

Corentin (13), à son tour, est intervenu nominativement sur l'intervention de Marc (9) en acquiesçant et en précisant également qu' *« au collège, on va travailler qu'avec des fixes* ». C'est cette prise en compte des éléments des deux parties qui nous fait coder l'intervention de Corentin comme une intervention en position de Tiers et matérialiser cette prise en compte du discours de Marc (9) par une flèche en gras dans sa direction. Cependant, comme c'est Corentin qui a lui même, en position de Tiers, apporté l'élément opposé, on peut considérer qu'il n'a pas été sans prendre parti mais qu'en quelque sorte « il attend de se prononcer en connaissance de cause » (Plantin, 2005).

Thibault (14) a repris alors l'élément apporté par Corentin (13) qui développait l'intérêt du Wi-Fi avec l'utilisation des ordinateurs portables : *« au collège, on va travailler qu'avec des fixes ».* Il s'est appuyé sur cet élément pour contre argumenter sur l'intervention de Marc (9) et a affirmé clairement que le « *Wi-Fi ça sert pas* ». Nous avons alors matérialisé cette contre-argumentation par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Marc et traversant le schéma de gauche à droite, c'est à dire du proposant vers l'opposant au système filaire.

C'est alors que Marie (15) a pris la parole en se positionnant clairement, à notre sens, en opposant du système filaire, puisqu'elle a terminé sa phrase par « *le Wi-Fi, ça serait plus pratique* ». C'est pourquoi sa bulle d'intervention figure à droite sur le schéma. Elle a apporté des éléments pour étayer sa position et contre argumenter sur l'intervention de Thibault (14). En effet, pour contre argumenter sur l'argument de la partie adverse que le Wi-Fi n'a pas d'intérêt avec l'utilisation d'ordinateurs fixes, Marie (15) a opposé que « *si on prend du filaire, il faudra faire des trous dans les murs* ». Elle n'a pas contesté l'utilisation des ordinateurs fixes au collège mais a avancé un argument sur les modalités d'installation des systèmes. Nous symbolisons cette relation argumentative par une flèche en direction de l'intervention de Thibault (14) qui traverse le schéma de droite à gauche, soit des opposants vers les proposants du système filaire. Nous avons aussi considéré qu'elle apportait une réponse à la question de façon explicite : *« le Wi-Fi ça serait plus pratique* ». C'est pourquoi son intervention a été codée comme une proposition. Cette dernière phrase ferme l'épisode.

La question de l'aspect pratique des systèmes a à nouveau fait l'objet d'une intervention de Florent (67) qui est resté isolée et sans suite. Elle a été analysée comme une intervention de Tiers car il a développé des éléments en faveur des deux discours et n'a pas pris parti pour l'un des systèmes : « *Quand on part en vacances dans un hôtel, il y a une borne Wi-Fi. On reste trois jours, c'est pas grave, on a Internet partout, c'est pratique à côté de la plage, on est pas enfermé, mais chez nous quand on reste longtemps, c'est pas pareil* ». Il a mis en avant l'aspect durable de l'installation pour proposer une réponse à la question en fonction du temps d'utilisation de l'Internet. C'est pourquoi nous l'avons aussi codée comme une proposition.

Alwena (109) a abordé une nouvelle fois la question de l'aspect pratique des systèmes en argumentant sur l'adéquation entre l'installation de câbles et les travaux en cours dans le collège : « *Pour les travaux, comme le collège est en travaux, ça tombe bien si on veut installer des câbles pour le filaire. Cela pourrait être pratique de le faire en même temps »*. Nous considérons qu'elle s'est placée de ce fait dans un discours de proposant au système filaire et a contre argumenté sur l'intervention de Marie (15) développée dans le premier épisode qui voyait dans l'installation des câbles un argument d'opposition au filaire. Alwena (109) a mis en avant l'argument des travaux pour faire valoir que l'installation par câbles ne serait pas un problème. Nous codons alors cette contre-argumentation, par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Marie (15) qui traverse le schéma de gauche à droite et remonte à travers les épisodes jusqu'à l'épisode 1.

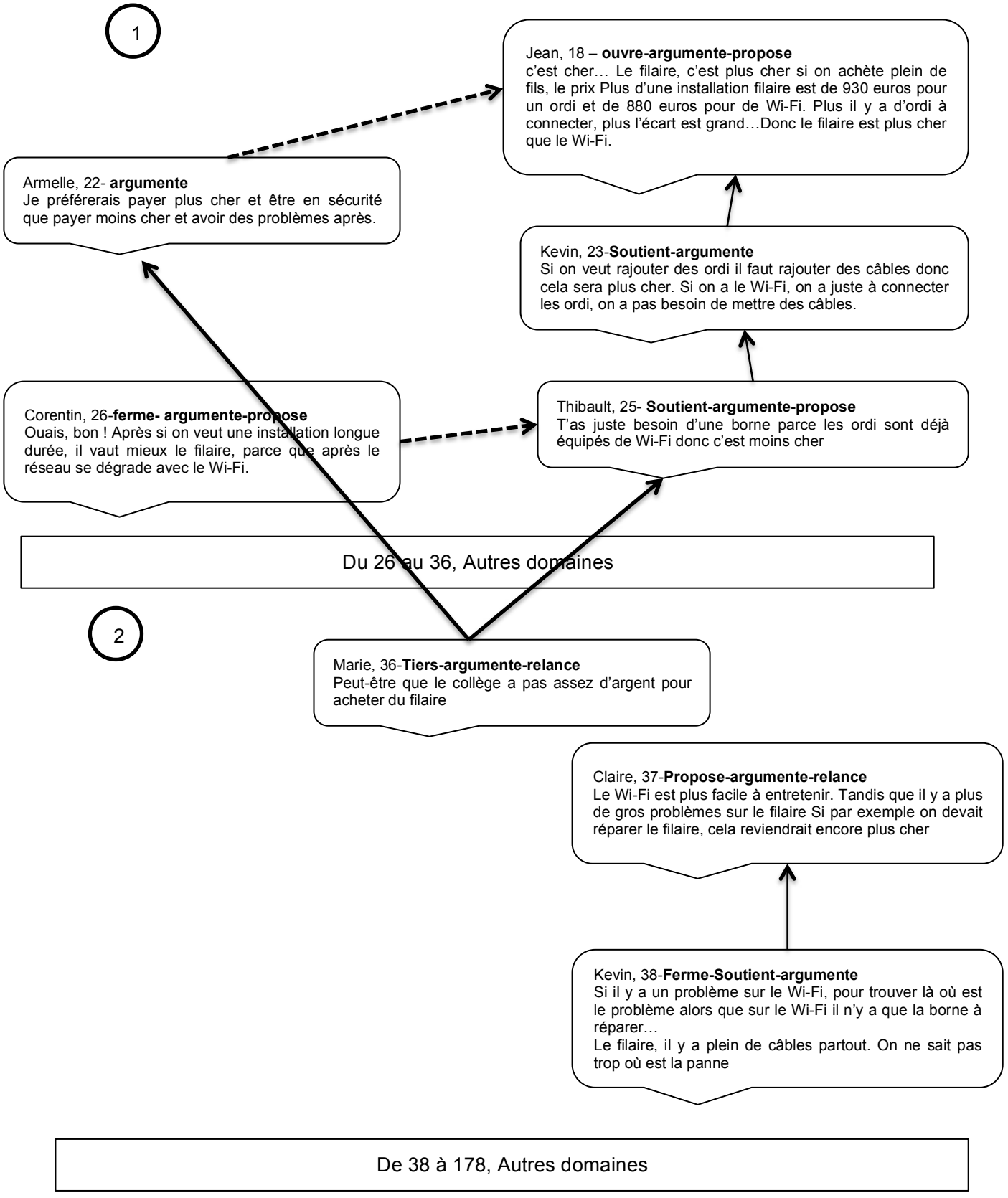
**Synthèse**

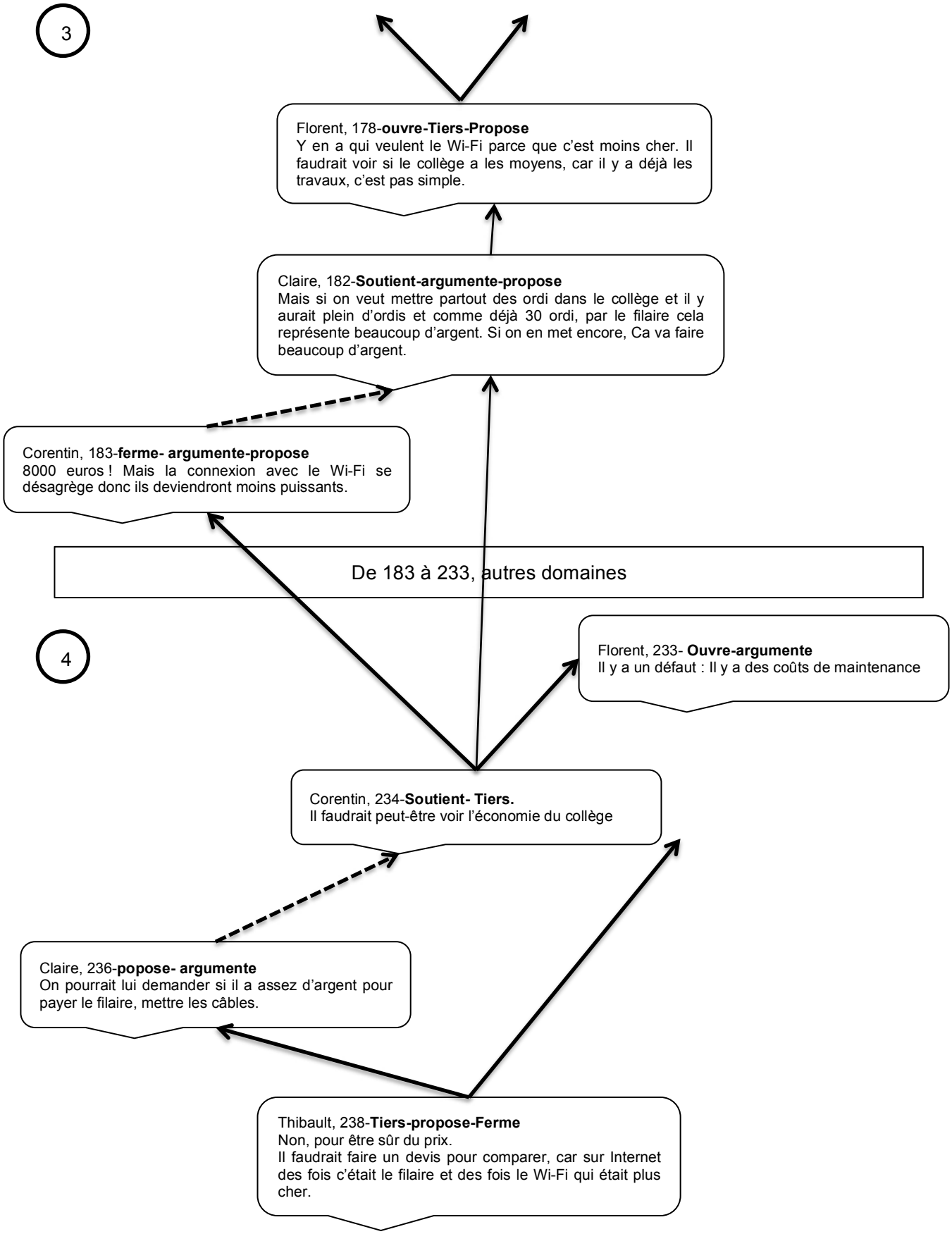
Pour l'analyse des relations argumentatives de cette séquence, nous établissons :

- que les proposants comme les opposants au système filaire sont intervenus sur cette question.
- qu'aucune action de soutien entre les élèves n'a eu lieu lors des interactions sur la question de l'aspect pratique des systèmes.
- que les interventions sont argumentées mais que peu de contre-argumentations ont été relevées de part et d'autre. Cependant, quand cela a été le ca, elles ont été menées par les proposants comme par les opposants.
- qu'il y a eu eu peu de mises en contact des deux discours antagonistes, soit peu d'interventions d'élèves en rôle de Tiers ; néanmoins, ces positions ont été occupées par des élèves différents. Nous remarquons que cela n'a engendré aucune relance sur cette question de l'aspect pratique des systèmes.

## 2.5. La séquence relative à la question Qd5 : Quel est le système qui coute le moins cher ?

2.5.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 18






2.5.2. Analyse de la structure de la séquence

Nous avons identifié 4 épisodes entrecoupés par des épisodes argumentatifs sur d'autres questions qui ont été matérialisés comme pour les autres schémas par des cadres

qui traversent le schéma et les délimitent. Cette séquence s'est étirée du 18ème tour de parole au 238ème et les 4 épisodes identifiés ont été de longueur inégales mais se sont développés sur une interaction de 3 à 6 tours de parole.

Le premier épisode a été le plus long et a apporté des données chiffrées sur le prix des installations et du coût variant en fonction de la présence de câbles et de bornes.

Nous avons identifié le début du deuxième une dizaine de tours plus tard et les élèves ont débattu cette fois le coût de maintenance des systèmes et de ses conséquences sur les finances du collège.

Les mêmes points ont été à nouveau discutés par les élèves dans le troisième épisode qui a démarré après des épisodes sur des points débattus sur les domaines de la santé et des performances techniques des systèmes. Cet épisode est intervenu très longtemps après le deuxième puisque l'on a noté 140 tours de parole d'écart ; Cela peut expliquer la redondance des points abordés dans cette séquence, même si quelques éléments nouveaux sont apportés dans cet épisode.

Nous avons repéré que le quatrième épisode se développait vers la fin du débat et était à nouveau très éloigné dans le temps, car il apparaissait 50 tours après la fin du troisième. Il a porté à nouveau sur les coûts de maintenance des systèmes et les finances du collège.

**Synthèse**

Ce que nous pouvons établir sur la structure de cette séquence, c'est qu'elle a été identifiée comme apparaissant assez tôt dans le débat et qu'elle l'a jalonné jusqu'à sa fin avec des épisodes très distants comme si la question surgissait périodiquement ; Pour les quatre épisodes, il y a eu un nombre de tours de parole quasi identique dans chacun d'eux et un nombre plus élevé que pour les questions Qd2, Qd3 et Qd4. Des données chiffrées sont apparues à nouveau d'un épisode à l'autre où d'autres aspects de la question y ont été traités. Cependant c'est l'idée du prix le plus bas pour le système Wi-Fi qui est resté le fil conducteur de cette séquence.

2.5.3. Analyse des relations argumentatives

C'est Jean (18) qui a ouvert la discussion sur le coût des installations apportant des données chiffrées sur le prix des installations en filaire et en Wi-Fi. Il a développé aussi l'idée que le système filaire serait plus cher à cause des câbles *: « c'est cher… Le filaire, c'est plus cher si on achète plein de fils, le prix Plus d'une installation filaire est de 930 euros pour un ordi et de 880 euros pour de Wi-Fi. Plus il y a d'ordi à connecter, plus l'écart est grand… ».* C'est pourquoi, nous avons placé sa bulle d'intervention à droite du schéma car nous considérons que pour cette question du coût des systèmes, il a apporté des arguments en défaveur du système filaire. Nous avons également codé son intervention comme une proposition car il a apporté des éléments de justification d'une proposition de réponse à la question qui a réorienté l'épisode (Plantin, 2005). Il a répondu explicitement à la question Qd5 en fin d'intervention : « *Donc le filaire est plus cher que le Wi-Fi* ».

Armelle (22) a alors réagi sur les propos de Jean (18) en ne remettant pas en cause le prix des systèmes mais en arguant qu'elle *« préfèrerait payer plus cher et être en sécurité que payer moins et avoir des problèmes après* ». Nous avons donc considéré qu'elle a apporté des arguments pour étayer sa position que nous avons analysée comme celle d'une proposante au filaire.

Kevin (23) a repris l'idée du coût augmenté à cause des câbles, développé précédemment par Jean (18), et a rajouté l'argument qu'une simple connexion est nécessaire pour le Wi-Fi. Nous avons donc codé son intervention comme une action de soutien car il a repris la proposition de Jean (18) en la renforçant par un nouvel argument. C'est pourquoi, elle a été codée également comme une argumentation.
Par la suite, Thibault (25) a ajouté encore un élément supplémentaire lié au pré-équipement des ordinateurs : *« T'as juste besoin d'une borne parce les ordi sont déjà équipés de Wi-Fi donc c'est moins cher ».* Comme il a complété l'argumentation de Kévin (23) qui a dit « *tu as juste besoin de mettre des câbles* » en spécifiant que *« tu as juste besoin d'une borne* », utilisant de plus la même structure de phrase, nous avons considéré que Thibault (25) a soutenu la l'argumentation de Kévin (23) qui lui même a soutenu précédemment Jean 18). Nous avons alors figuré ces actions de soutien sur le schéma en accord avec notre codage, c'est à dire par des flèches verticales ascendantes entre les interventions de ces élèves développant le même discours d'opposition au système filaire.
Nous avons alors identifié une contre argumentation de Corentin (26) à destination des 3 interventions des opposants précédents au filaire, en apportant un élément sur la qualité des systèmes qu'il a opposé à la question du coût. Il a développé l'idée que le filaire est plus adapté pour une installation longue durée car « *le réseau se désagrège avec le Wi-Fi.* ». Nous avons alors représenté sa contre-argumentation encore une fois par une flèche discontinue dirigée vers le discours d'opposition. Nous avons également codé son intervention comme une proposition car les justifications sur la qualité du système l'a amené à proposer une réponse sur le choix du système : « *il vaut mieux le filaire* ». Nous l'avons codée ainsi même si cette réponse n'est pas une réponse à la question dérivée Qd5 débattue ici, soit « quel est le système le moins cher ? » mais une réponse à notre question principale. Il a ainsi clos le premier épisode de débat sur cette question.

La discussion a repris lors du deuxième épisode à l'initiative de Marie (36) qui a proposé une nouvelle orientation : de s'interroger sur les finances du collège. C'et pourquoi, en accord avec notre méthodologie d'analyse, nous l'avons codé en relance ; ce nouvel argument qui réorientait la question est resté sans suite à ce moment là du débat mais l'effet de relance a été observé dans les épisodes 4 et 5. Nous avons également estimé qu'elle est intervenue en position de Tiers, c'est à dire qu'elle n'a pas pris position pour une installation plutôt que pour une autre. De plus, elle a réorienté la discussion et pris en compte les interventions d'Armelle (22) et Thibault (25) émises lors de l'épisode précédent ; en effet, Armelle (22) « *préférait payer plus cher et être en sécurité* » alors que Thibault (25) développait que *« le Wi-Fi c'est moins cher* » ; C'est en cela que nous codons son intervention en posture de Tiers car ce nouvel élément concernant les finances du collège prend en compte les deux discours antagonistes dans la même intervention. Nous avons donc placé sa bulle d'intervention au centre du schéma et matérialisé la pris en compte des argumentations des deux parties par des flèches continues en gras remontant dans leurs directions.
Et c'est Claire (37) qui a poursuivi, elle aussi, avec une nouvelle orientation : celle de la question du coût de la maintenance des systèmes. Elle a développé l'idée que *« le Wi-Fi est plus facile à entretenir. Tandis que il y a plus de gros problèmes sur le filaire Si par exemple on devait réparer le filaire, cela reviendrait encore plus cher ».* Nous avons alors codé son intervention comme une relance car cet élément nouveau a suscité des relations argumentatives par la suite. Suivant notre analyse du contenu de son intervention, nous avons placé son discours comme celui des opposants au système filaire, puisqu'elle a mis en avant « *des gros problèmes avec le filaire* », soient les problèmes de maintenance. Cette intervention est alors matérialisée dans une bulle dans la partie droite du schéma. Nous avons

considéré également qu'elle a argumenté car elle a apporté des éléments pour justifier sa position d'opposant pour cette question (Plantin, 2005). En effet, les coûts de maintenance qu'elles a pris en compte l'ont fait opter pour le Wi-Fi et elle propose clairement une réponse à la question Qd6 : « *Cela reviendrait encore plus cher »*. C'est en cela que nous avons codé ses propos en proposition car elle semble nous dire qu'au vu du coût rajouté par la maintenance, le système filaire serait plus cher ; elle répond en cela à la question débattue, soit : « quel est le système qui coûte le plus cher ? ».

Kevin (38) a pris la parole, à son tour, pour expliquer que ce surcoût de maintenance serait dû à la présence des câbles. Il a repris l'argument développé par Claire (37) quant au coût de maintenance en apportant des précisions sur les pannes éventuelles : *« sur le Wi-Fi, il n'y a que la borne à réparer…Le filaire, il y a plein de câbles partout. On ne sais pas trop où est la panne* ». C'est pour cela que nous avons représenté une flèche verticale ascendante en direction de l'intervention de Claire pour mettre à jour son argumentation de soutien à celle de sa camarade. C'est sur cette intervention sur le coût de maintenance de systèmes que l'épisode a été fermé.

C'est Florent (178) qui a ouvert le troisième épisode. Il a mis en avant que : *« Y en a qui veulent le Wi-Fi parce que c'est moins cher. Il faudrait voir si le collège a les moyens*. » Il a alors rajouté que : « *le collège était déjà en travaux* » et que cela allait être plus complexe de financer l'installation d'Internet. Nous considérons que dans son intervention, il a mis les deux discours antagonistes car il a repris l'idée que le Wi-Fi serait moins cher mais également l'idée des câbles à placer pour le système filaire. Comme il a parlé des travaux au collège on peut supposer qu'il a pensé que c'était possible en même temps. Il a terminé son intervention par « *c'est pas simple* », ne donnant pas de réponse à la question mais pointant la difficulté à y répondre. De plus, nous considérons qu'il a repris un argument précédent apporté par Marie (36) lors d'une relance, puisqu'il s'est interrogé comme elle sur les finances du collège. C'est pourquoi nous avons placé sa bulle d'intervention au centre du schéma pour signifier le rôle de Tiers que nous lui attribuons. L'élément nouveau, de la présence de travaux dans le collège, qu'il a apporté nous l'a fait coder en argumentation et la mise en contact des deux discours a été matérialisée par les deux flèches continues dirigées vers ceux-ci en accord avec notre codage de l'action du Tiers.

Claire (182) a expliqué par la suite, que si on rajoute d'autres ordinateurs au collège, cela nécessiterait encore beaucoup d'argent : *« Mais si on veut mettre partout des ordi dans le collège et il y aurait plein d'ordis et comme déjà 30 ordi, par le filaire cela représente beaucoup d'argent ».* Elle a apporté des éléments en référence à celle de Florent (178) qui s'interrogeait sur les finances du collège, à la suite d'une relance de Marie (36). C'est en cela que nous avons estimé qu'elle a soutenu Florent (176) et l'avons codé par une flèche verticale ascendante en direction de la bulle d'intervention de celui-ci. Nos critères de codage des interventions nous ont amenée à placer son intervention au centre du schéma, symbolisant son rôle de Tiers ; en effet, elle n'a pas pris position explicitement pour un système plutôt qu'un autre mais a développé une argumentation qui prenait en compte une hypothétique installation de 30 ordinateurs et le coût associé. Nous constatons tout de même qu'elle a répondu à la question Qd5 sur le coût des systèmes car elle explique que dans ce cas le système filaire serait plus onéreux : « *par le filaire, ça représente beaucoup d'argent* ». Nous l'avons donc codé comme une proposition.

Corentin (183) a réagi sur les propos de Claire (182) en précisant le prix exact de l'ajout de 30 ordinateurs dans une installation. Nous avons analysé son intervention comme une contre argumentation car il s'est opposé aux arguments du prix, exposés par la partie adverse en argumentant sur des performances techniques moindres attribuées au Wi-Fi. Cette position

clairement en faveur du système filaire nous l'a fait placer en proposant du système filaire dans la partie gauche du schéma. Nous avons rendu visible cette contre-argumentation par une flèche discontinue dirigée vers la bulle d'intervention de Claire (182). Il a ainsi clos l'épisode.

A l'initiative de Florent (233), l'épisode suivant a été ouvert sur un problème du filaire, déjà identifié deux épisodes avant par les élèves : « *Il y a un défaut : Il y a des coûts de maintenance »*. Comme Florent (233) a apporté ici un argument en défaveur du système filaire, nous l'avons placé dans les opposants dans la partie droite du schéma. Il a aussi repris l'élément introduit par Claire (37) que nous avions codé comme une relance : « *Le Wi-Fi est plus facile à entretenir. Tandis que il y a plus de gros problèmes sur le filaire Si par exemple on devait réparer le filaire, cela reviendrait encore plus cher ».* Il l'a formulé en coût de maintenance.

Corentin (234) a alors proposé de se pencher sur « *l'économie du collège* ». Il a repris dans cet épisode les arguments avancés par Florent (178) et Claire (182) lors de l'épisode précédent, alors eux mêmes en position de Tiers. Nous avons alors symbolisé sa posture de Tiers en plaçant sa bulle d'intervention au centre du schéma, car il ne prend parti pour aucun des systèmes en particulier, mais s'interroge sur les finances du collège qui lui permettraient peut être de prendre position. Son action de soutien à ses camarades sur la question des finances du collège est symbolisée par des flèches continues verticales ascendantes en direction de leurs interventions. Il n'a pas non plus répondu à la question débattue mais a réorienté à nouveau la discussion sur les capacités financières du collège.

Claire (276) est alors intervenue en proposant de demander au proviseur : « *si il a assez d'argent pour payer le filaire, mettre les câbles ».* Par cette intervention, nous avons considéré qu'elle s'était placée dans une position clairement en faveur du système filaire, même si elle n'a pas contesté le coût plus élevé d'une installation filaire. Nous l'avons donc placé ici du côté gauche du schéma, soit dans le discours des proposants au système filaire. Elle a rebondi sur la proposition de Corentin (234) en proposant un moyen de « *voir l'économie du collège* » comme pour répondre à l'interrogation de celui-ci. C'est pourquoi nous avons symbolisé cette relation argumentative par une flèche discontinue en direction de l'intervention de celui-ci. Son intervention a été également codée en proposition suivant nos critères d'analyse, soit comme apportant des éléments de réponse à la question ; dans la mesure où elle s'est demandé si le proviseur avait assez d'argent pour payer le filaire, il nous a semblé qu'elle l'envisageait comme le système le plus cher.

Thibault (238) a mis fin définitivement à la discussion sur la question des coûts en proposant de *« faire un devis pour comparer, car sur Internet des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher* ». Dans cette intervention, il a mis en avant des informations contradictoires sur les prix des deux installations. Face au doute, il a proposé une solution pour avoir une réponse à la question du coût. La mise en contact des deux discours antagonistes et le doute qu'il a maintenu, place cet élève selon notre analyse en position de Tiers. Nous l'avons codée comme telle en plaçant sa bulle d'intervention au centre du schéma et en symbolisant cette mise en contact des deux discours par des flèches continues en direction de ceux-ci. Nous avons également estimé qu'il a proposé une réponse à la question du coût des systèmes, même si cela a été « *des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher »* et l'avons codée comme telle.

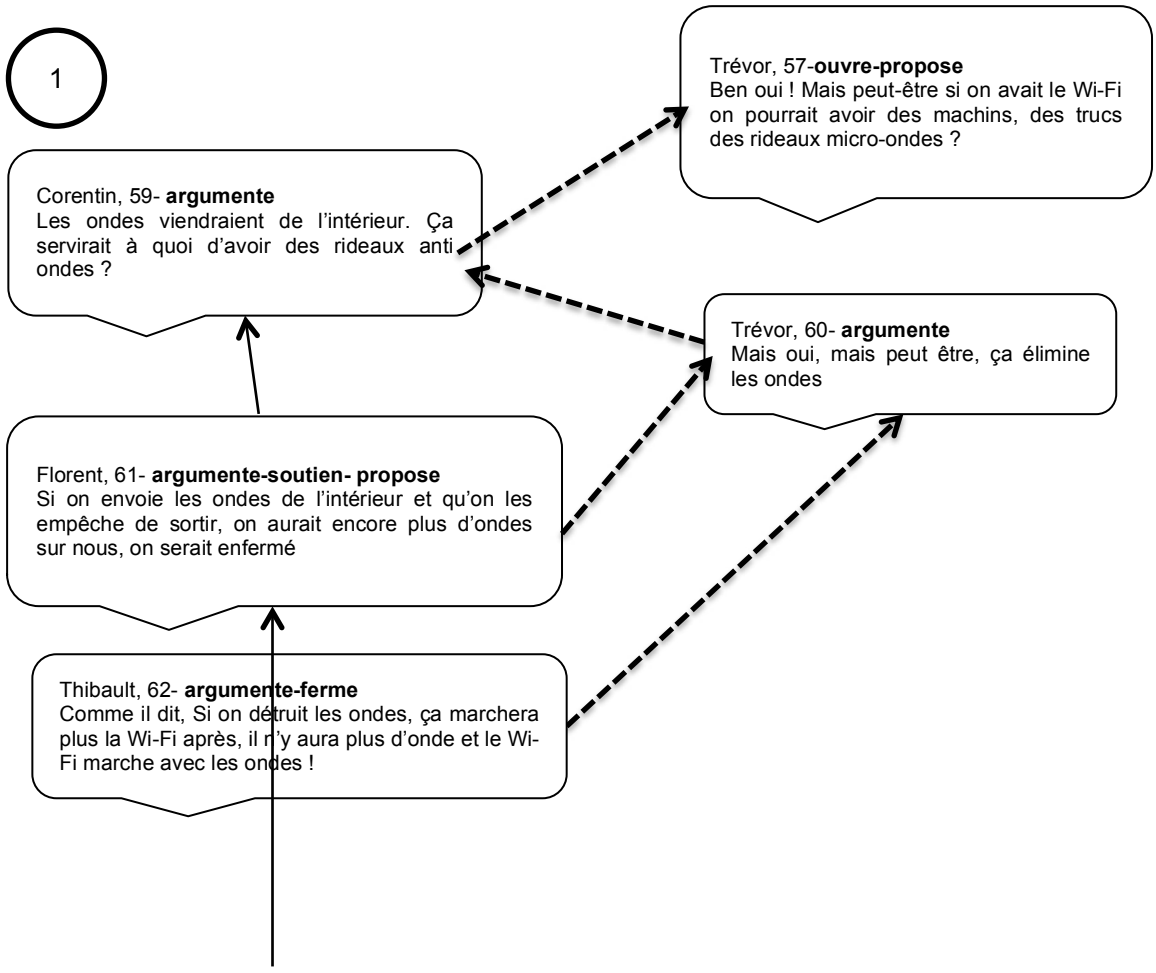
**Synthèse**

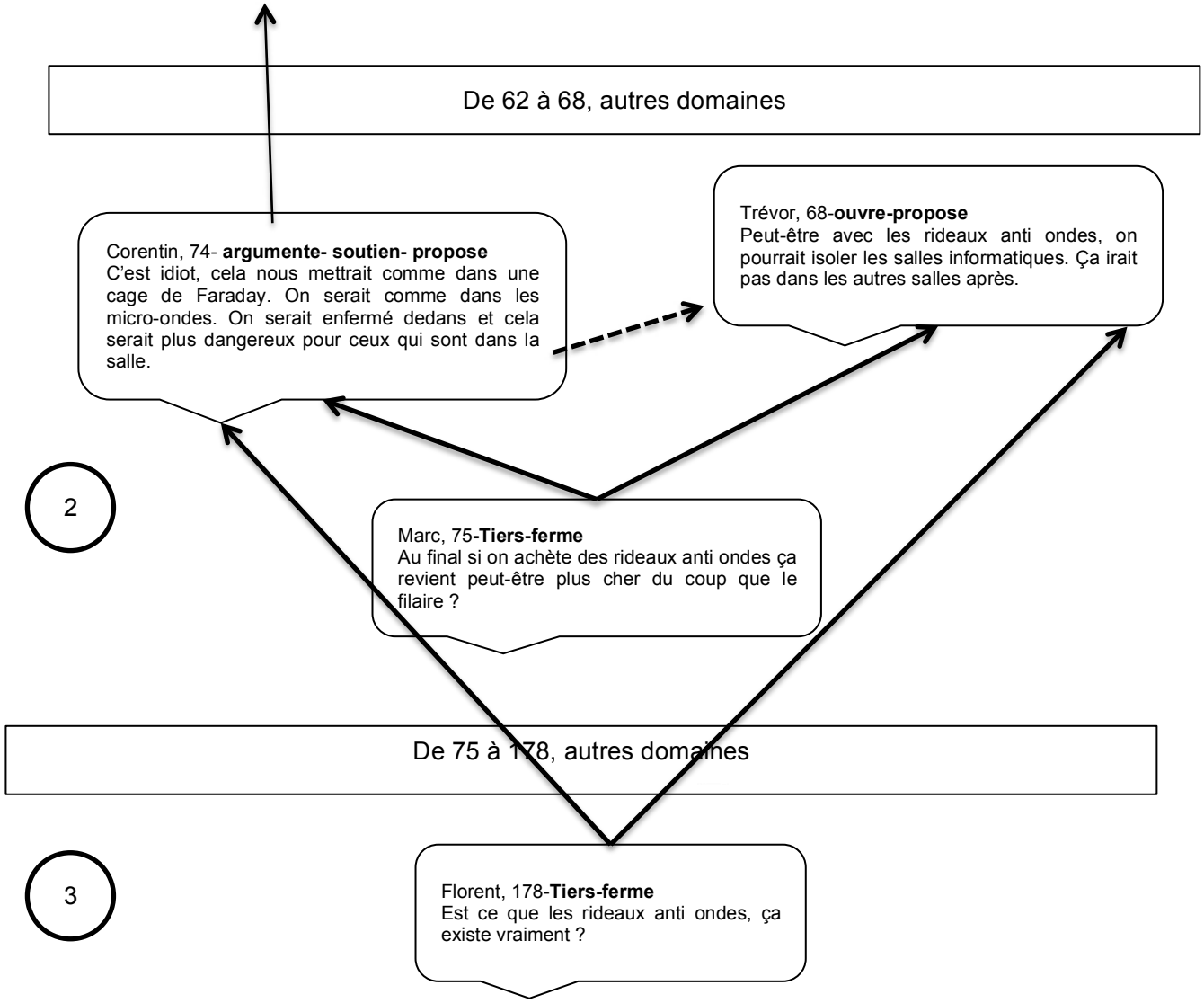
A l'issue de l'analyse des relations argumentatives développées lors de cette séquence sur la question, « Quel est le système qui coûte le moins cher ? », nous pouvons établir :

- qu'il y a eu un peu plus d'interventions de la part des opposants au système filaire que de la part des proposants de ce système (6 contre 4).
- qu'il y a eu un nombre conséquent d'interventions d'élèves codées comme des positions de Tiers. Sur 5 interventions en position de Tiers, cela a concerné 5 élèves différents.
-que dans la plupart cas, les interventions ont été codées comme des argumentations et des propositions de réponse à la question et ceci pour les interventions des proposants comme pour les opposants.
- qu'il y a eu peu de contre-argumentations au regard du nombre d'interventions qui construisent la séquence, comme si les arguments avancés n'étaient pas contestables. Cependant, nous notons qu'elles sont toutes à l'initiative des proposants du système filaire et dirigées vers l'argumentation des opposants à ce système.
- qu'il y a eu de nombreuses actions de soutien, mais uniquement entre les élèves que notre analyse a révélé comme les opposants au système filaire, au regard de nos critères, pour ce qui concerne cette question du coût des systèmes ou alors entre les élèves dont nous avons la posture de rôle de Tiers.
- que deux relances ont réorienté le discours même si elles n'ont pas eu d'effet immédiat.

## 2.6. La séquence relative à la question Qd5 : Peut-on se protéger des ondes ?

2.6.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 19






2.6.2. L'analyse de la séquence argumentative

Cette séquence comporte 3 épisodes dont le premier démarre assez tardivement puisque la première intervention a lieu au tour de parole 57. Nous pouvons considérer qu'elle s'est terminée assez vite car le deuxième épisode a pris fin au tour de parole N°75, le dernier n'étant qu'une intervention isolée au tour de parole 178.

Le premier épisode a été plus long car il a couru sur 5 interventions et a apporté des éléments sur des rideaux anti ondes, la propagation des ondes et le fonctionnement du Wi-Fi.

Le deuxième épisode a démarré très peu de temps après puisqu'il est séparé du premier de 6 tours. Il s'est déroulé en 3 tours de parole et a porté sur la cage de Faraday, le four à micro ondes et l'isolation des salles et le prix des rideaux.

Le troisième, distant dans le temps de 103 tours de parole s'est manifesté sous la forme d'une interrogation d'un élève sur l'existence de ces rideaux anti ondes.

**Synthèse**

Nous pouvons dire que la séquence a été très courte car elle s'est déroulée essentiellement en 2 épisodes très proches l'un de l'autre, comme si la question avait été réglée rapidement. Elle a démarré assez tardivement et s'est terminée dans le premier tiers de

l'ensemble du débat. Ces épisodes ont diminué en nombre de tours de parole au cours de l'interaction comme si la question s'épuisait d'elle même. Cependant, nous considérons que ces épisodes ont apporté de nombreux éléments sur la propagation des ondes au regard de leur contenu.

2.6.3. Analyse des relations argumentatives

La séquence a été ouverte par Trévor (57) qui a proposé de mettre des *« rideaux anti ondes* » pour pouvoir choisir le Wi-Fi malgré tout. Nous considérons que son intervention a été en faveur du Wi-Fi et qu'elle l'a placé dans un discours d'opposition au système filaire. C'est pourquoi la bulle d'intervention a été placée dans la partie droite du schéma. Nous l'avons codé également comme une proposition car il a apporté des éléments de réponse à la question (Plantin, 2005) en proposant l'utilisation de ces rideaux anti ondes pour se protéger des ondes.

Corentin (59) a réagi à ces propos en lui expliquant que *« Les ondes viendraient de l'intérieur. Ça servirait à quoi d'avoir des rideaux anti ondes ? ».* Nous avons codé cette intervention comme celle d'un proposant au système filaire car nous avons considéré qu'il contre argumente sur les propos de Trévor (57) en lui opposant que « *les ondes viendraient de l'intérieur* ». Sa bulle d'intervention a été ainsi placée à gauche du schéma et nous avons matérialisé la contre-argumentation, en accord avec notre méthode d'analyse, par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Trévor (57) et qui traverse le schéma de gauche à droite, c'est à dire de la partie des proposants du système filaire vers la partie adverse.

Nous avons estimé que Trévor (60) a alors, à son tour, contre argumenté sur les propos de Corentin (59) en expliquant que « *peut être, ça élimine les ondes ».* En effet, il a repris l'argument de Corentin (59) « *les ondes viendraient de l'intérieur* » en proposant de façon plus radicale que « *ça élimine les ondes* ». Nous avons alors symbolisé cette contre-argumentation par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Corentin (59). Cette fois la contre-argumentation est dirigée de droite à gauche mettant en évidence, cette fois, une contre-argumentation des opposants au système filaire vers la partie adverse.

Florent (61) a alors réagi sur les propos de Trévor (57, 60) en expliquant que « *si on envoie les ondes de l'intérieur et qu'on les empêche de sortir, on aurait encore plus d'ondes sur nous, on serait enfermé ».* Nous avons analysé cette intervention comme celle d'un proposant du système filaire car l'argumentation développée a mis en avant les inconvénients de la propagation des ondes Elle a alors été placée à gauche du schéma et la contre-argumentation est représentée de façon visuelle par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Trévor (60), traversant ainsi le schéma de gauche à droite. Florent (61) a repris ici des éléments de l'argumentation de Corentin (59), lui aussi considéré comme un proposant du système filaire ainsi codé précédemment. C'est en cela que nous estimons que cet actant soutient le discours de proposition du système filaire de Corentin (59). Cette action de soutien a été représentée sur notre schéma par une flèche verticale ascendante entre les deux interventions. Nous avons également codé l'intervention de Florent (61) comme une proposition de réponse à la question Qd6 car il argumente sur le fait que « *on aurait encore plus d'ondes sur nous* ». Nous entendons dans ses propos qu'il a envisagé l'impossibilité de se protéger des ondes, répondant ainsi à la question débattue ici.

L'intervention de Thibault (62) a été analysée comme une contre argumentation sur les propos de Trévor (60) car il lui a retourné son argument *« Comme il dit, si on détruit les ondes, ça marchera plus la Wi-Fi après, il n'y aura plus d'onde et le Wi-Fi marche avec les ondes ! ».* En effet, il a repris l'idée de Trévor (60) que « *ça élimine les ondes* », mais a apporté les

arguments que la propagation des ondes serait le principe de fonctionnement du Wi-Fi comme exprimé dans le contenu de son intervention : *« Si on détruit les ondes, ça marchera plus la Wi-Fi après, il n'y aura plus d'ondes et le Wi-Fi marche avec les ondes* ! ». Nous l'avons donc placée à gauche du schéma, car sa contre-argumentation sur les propos de Trévor (60) le place, selon notre codage, en proposant du système filaire. La contre-argumentation a été également symbolisée par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Trévor (60) et traverse le schéma de gauche à droite. Thibault (62) a clos ainsi le premier épisode de la séquence.

Le deuxième épisode a été ouvert sur la question traitée ici, à l'initiative une nouvelle fois de Trévor (68), qui a poursuivi avec son idée première d'utilisation de rideaux pour isoler les salles. Nous l'avons encore une fois placé en opposant du système filaire puisqu'il a continué à proposer des solutions accompagnant le choix d'un système en Wi-Fi comme identifié dans son intervention : *« On pourrait isoler les salles informatiques. Ca irait pas dans les autres salles après* ». Il a fait la proposition d'isoler les salles. Nous l'avons, de plus, codé en proposition de réponse à la question débattue puisqu'il a semblé considérer que ces rideaux peuvent protéger les élèves contre les ondes. C'est en cela que nous avons considéré qu'il répondait à la question Qd6, soit qu'il est impossible de se protéger des ondes.

Corentin (74) est intervenu à propos du discours de Trévor (68) en lui opposant que « *C'est idiot, cela nous mettrait comme dans une cage de Faraday. On serait comme dans les micro-ondes. On serait enfermé dedans et cela serait plus dangereux pour ceux qui sont dans la salle ».* Il a développé une argumentation apportant des éléments faisant référence à la cage de Faraday et au four à micro-ondes qu'il a opposée à la proposition de Trévor (68) d'isoler les salles informatiques. Il a semblé développer l'idée que l'exposition serait plus dangereuse. Nous avons alors symbolisé ce que nous avons analysé comme une contre-argumentation par une flèche discontinue en direction de l'intervention de Trévor (68). Elle traverse le schéma de gauche à droite rendant visuelle la relation argumentative entre Corentin (74), proposant du système filaire et Trévor (68) codé comme un opposant. Nous avons également estimé que l'intervention de Corentin (74) le positionnait en soutien à Florent (61) intervenu lors du premier épisode, car il a repris la même argumentation que celui-ci : les ondes resteraient à l'intérieur de la salle. Il a utilisé d'ailleurs la même expression que celle de son camarade : *« on serait enfermé* ». Nous avons matérialisé cette action de soutien à Florent (61) par une flèche continue ascendante entre les deux interventions à distance.

C'est alors que Marc (75) a proposé une nouvelle orientation : celle du prix des rideaux anti ondes par rapport au prix d'un système en filaire. Il n'a pas remis en cause l'utilisation potentielle des rideaux qu'il a exprimé *par « si on achète des rideaux anti ondes* ». Cependant, il a introduit ce nouvel élément du prix et a remis ainsi la question de l'utilisation de rideaux anti ondes sur un autre plan, mettant en balance le prix du système filaire et le prix rajouté à une installation Wi-Fi. Il a semblé considérer dans cette intervention que le filaire serait moins cher : « *Au final, si on achète des rideaux anti ondes, ça revient peut-être plus cher du coup que le filaire ?* ». C'est pour cette raison que nous avons analysé sa posture comme une position en rôle de Tiers, car il a pris en compte le potentiel intérêt des rideaux anti ondes développé par les opposants et l'éventualité d'un coût plus bas pour le système filaire dans ce cas précis. Ainsi, sa bulle d'intervention est figurée au centre du schéma avec des flèches continues en gras dirigées vers les deux discours antagonistes pour rendre visible cette mise en balance. La réorientation de la question n'a pas engendré de relance de la discussion. Cette intervention a ainsi clos l'épisode.

La discussion de la question Qd6 a repris plus tard à l'initiative de Florent (178) qui a posé la question suivante : *« est ce que les rideaux anti ondes, ça existe vraiment ? ».* Nous

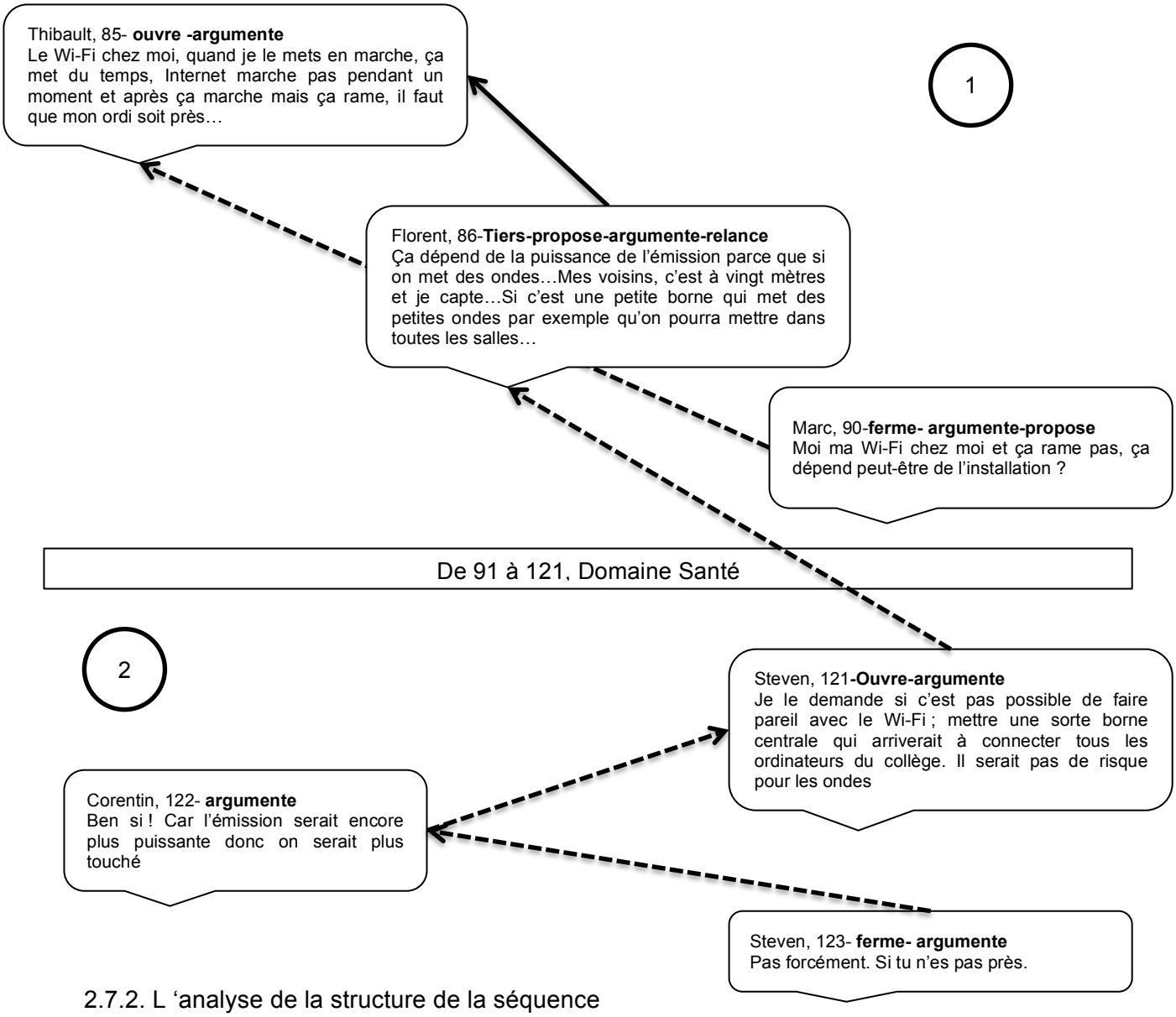
avons considéré que cette interrogation l'a placé dans une position de Tiers car il a exprimé un doute quant à l'existence de ces rideaux et par la même le même doute concernant la question discutée, soit *« peut on se protéger des ondes* ». Cependant cet élève a émis un doute mais n'a pas pris position en exprimant une réponse explicite à la question. En accord avec nos critères de codage, cette intervention a été placée au centre du schéma et les flèches continues en gras ont été dirigées vers les deux discours antagonistes ; Elles matérialisent la mise en contact des deux argumentations qui ont abouti à la remise en question de la question dérivée Qd6, puisque le doute s'est installé quant à la possibilité de se protéger des ondes. Cette intervention est restée isolée et a clos définitivement la discussion sur la question de la protection des ondes.

**Synthèse**

A l'issue de l'analyse des relations argumentatives pour la séquence relative à la question Qd6, soit « peut on se protéger des ondes ? », nous pouvons établir :
- qu'il y a eu quasiment autant d'interventions de la part des proposants et opposants au système filaire sur cette question de la protection contre les ondes.
- que deux actions de soutien ont eu lieu, mais uniquement entre des élèves considérés comme proposants du système filaire au regard de nos critères d'analyse.
- que la plupart des interventions ont été codées comme argumentatives et très peu comme des propositions de réponse à la question.
- qu'il y a eu un nombre de contre-argumentations assez conséquent au regard du nombre des tours de parole qui construisent cette séquence. Sur les 5 que nous avons identifiées, 4 d'entre elles ont été à l'initiative des proposants du système filaire envers des argumentations développées par leurs opposants. Une seule a été à l'initiative des opposants au système filaire en direction des proposants.
- qu'il est à noter également 2 interventions d'élèves analysées comme des positions de Tiers, l'un apportant des éléments susceptibles de relancer le débat de la question et l'autre générant un doute quant à la possibilité réelle de se protéger des ondes. Les positions de Tiers ont été occupées par 2 élèves différents.

## 2.7. La séquence relative à la question Qd7 : Quel est le système le plus puissant ?

2.7.1. Le schéma de la structure du débat. Figure 20




2.7.2. L 'analyse de la structure de la séquence

Nous n'avons identifié que 2 épisodes relatifs à cette question de la puissance des systèmes qui sont apparus tardivement dans le débat et qui sont séparés par des discussions sur le domaine de la santé. En effet, la séquence s'est développée durant le deuxième quart du débat et a été très concentrée sur une période assez courte. Ces deux épisodes ont des durées identiques de 3 interventions chacun.

Le premier épisode a apporté des éléments sur la difficulté de fonctionnement de l'Internet avec du système en Wi-Fi, la puissance d'émission et les différentes bornes existantes.

Le deuxième a été assez distant dans le temps car séparé du premier par une trentaine de tours de parole. Cet épisode a apporté également des éléments sur les bornes et la puissance d'émission.

**Synthèse**

Nous avons pu établir que cette séquence a donc été très courte et déployée sur seulement deux épisodes qui ont traité quasiment des mêmes éléments avec des épisodes de longueurs identiques assez courts. Elle est apparue tardivement car elle s'est déroulée dans le deuxième quart de l'ensemble du débat.

2.7.3. Analyse des relations argumentatives

Thibault (85) a ouvert la séquence d'interaction autour de la question de la puissance des systèmes. Au regard de nos critères d'analyse, nous avons considéré qu'il s'est placé dans un discours de proposant au filaire car il a développé une argumentation qui a pris appui sur les problèmes de fonctionnement du système Wi-Fi qu'il aurait personnellement rencontré lors de son utilisation. En effet, il a expliqué que son *« système internet rame* » et qu' *« il faut que l'ordinateur soit près…* ». C'est pourquoi, sur le schéma, la séquence débute avec l'intervention de Thibault (85) placée dans une bulle à gauche du schéma et qu'elle est codée comme une intervention argumentée.
C'est alors que Florent (86) a pris la parole. Nous avons identifié des éléments apportés qui construisent son intervention et considérons à la suite de Plantin (2005) qu'il a argumenté ; il a apporté des éléments sur le distance de réception des ondes et les a mis en lien avec les caractéristiques différentes des bornes, utilisant clairement le terme de puissance : *« Ça dépend de la puissance de l'émission parce que si on met des ondes…Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…Si c'est une petite borne qui met des petites ondes par exemple qu'on pourra mettre dans toutes les salles… ».* C'est pourquoi, nous avons positionné sa bulle d'intervention sur le schéma au centre, matérialisant une position de Tiers, car nous estimons que les éléments développés dans son argumentation ne sont pas en faveur d'un système plutôt qu'un autre et qu'il maintient le doute sur le système qu'il considère comme le plus puissant. Comme dans son intervention en position de Tiers, nous avons identifié des arguments développés précédemment par Thibault (85) et en accord avec notre codage, nous l'avons symbolisé cette prise en compte par une flèche en gras en direction de l'intervention de celui-ci. L'intervention de Florent (86) a été codée également en proposition car elle a apporté une forme de réponse à la question Qd7, dans la mesure ou Florent (86) a semblé nous dire que la puissance serait variable.
Marc (90) a repris à son compte des arguments développés par Thibault (85), car il a employé le terme *« ramer* » comme celui-ci mais a affirmé l'inverse : « *Moi ma Wi-Fi chez moi et ça rame pas ».* Comme il a s'est opposé à l'argument de son camarade, nous l'avons codé comme une contre argumentation. Ainsi, sa bulle d'intervention figure à droite du schéma, c'est à dire qu'il a été identifié comme un opposant au système filaire. La contre-argumentation apparaît sur le schéma par une flèche discontinue dirigée vers l'intervention de Trévor (85) et traverse le schéma de droite à gauche signifiant la relation argumentative des opposants vers les proposants du système filaire. Nous avons considéré également que cet élève a proposé une réponse à la question comme l'a fait précédemment Florent (86) en répondant par une phrase interrogative *« ça dépend peut-être de l'installation* ? ». Bien que ces deux élèves aient répondu à la question, leur réponse n'a pas apporté d'élément en faveur d'un système plutôt qu'un autre. Cette réponse sous forme interrogative a fermé l'épisode et la séquence momentanément.

La discussion a été ouverte à nouveau par Steven (121) dont l'intervention a apporté clairement des éléments en faveur du Wi-Fi : *« mettre une sorte borne centrale qui arriverait à connecter tous les ordinateurs du collège. Il serait pas de risque pour les ondes* ». C'est pourquoi, nous l'avons donc placé du côté des opposants au système filaire. Nous estimons qu'il a contre argumenté car il a repris l'idée développée par Florent (86) lors du précédent épisode, celle de « *mettre une borne centrale* » mais cette fois il a expliqué que « *il serait pas de risque pour les ondes »* le plaçant définitivement dans un discours de défense du système Wi-Fi ; il a énoncé clairement la non dangerosité du système qu'il propose. C'est pourquoi nous avons matérialisé cette relation argumentative par une flèche discontinue en direction de

l'intervention de Florent (86) et remontant vers l'épisode 1. Nous considérons que l'intervention de Florent (86) sur laquelle Steven (121) a contre argumenté, a alors relancé le débat puisqu'elle a engendré des contre-argumentations, notamment de la part de celui-ci, du fait d'un nouvel élément introduit par un actant en position de Tiers (Plantin, 2005).
Selon nos critères d'analyse, nous avons analysé l'intervention de Corentin (122) comme une contre argumentation car il a remis en question l'argumentation de Steven (121) « *il serait pas de risque pour les ondes* » en apportant dans la discussion l'argument « *l'émission serait encore plus puissante donc on serait plus touché* ». Il a repris l'idée de Steven (121) de mettre une *« borne centrale* » mais pour développer l'argument contraire sur les dangers potentiels des ondes. Cette contre-argumentation a été matérialisée par une flèche discontinue traversant le schéma de gauche à droite, de l'intervention du proposant au système filaire, soit Corentin, vers l'opposant, soit Steven.
Nous estimons qu'à la suite de cela, Steven (123) a à nouveau réagi sur les propos de Corentin (122) et repris à son compte l'argument de celui-ci à propos de la puissance. En effet, il n'a pas remis en cause l'argument de la puissance, opposé par Corentin (122) mais s'est opposé à la question de la dangerosité associée en utilisant l'argument de la distance de propagation : « *pas forcément si t'es pas près* ». C'est en cela que nous estimons qu'il y a eu contre-argumentation et l'avons codée comme telle en la matérialisant par une flèche discontinue mais traversant cette fois le schéma de droite à gauche. C'est la contre-argumentation de cet opposant au système filaire qui a clos la séquence argumentative de la question de la puissance des systèmes.

**Synthèse**

A l'issue de l'analyse des relations argumentatives développées lors de cette séquence, nous avons pu établir :
-qu'il y a eu autant d'interventions de la part des opposants comme des proposant du système filaire.
- que toutes les interventions ont été codées comme des argumentations et peu comme des propositions.
-qu'il y a eu un nombre important de contre-argumentations par rapport au faible nombre d'interventions. Parmi les 4 contre-argumentations rendues visibles par notre codage par des flèches discontinues traversant le schéma, 3 proviennent des opposants au système filaire en direction des proposants et une seule a été à l'initiative des proposants du système filaire à destination des opposants à ce système.
- qu'une seule intervention a été codée comme celle d'un actant en rôle de Tiers comme si dans cette interaction, chacun campait sur ses positions.
- qu'aucune action de soutien n'a été relevée lors de ces interactions.

## 2.8. Synthèse globale de l'analyse des séquences argumentatives et discussion

• La mise en regard des différentes analyses de la structure des séquences argumentatives nous permet d'établir des variations dans le nombre d'épisodes, la durée de ceux-ci, leur place dans le débat et les différents éléments apportés dans celui-ci.

-Les séquences argumentatives ne sont pas de même longueur et présentent des nombres d'épisodes différents.
La séquence pour laquelle nous avons identifié le plus grand nombre d'épisodes, soient 7, est celle relative à la question liée au potentiel rapport entre le Wi-Fi et certaines maladies (Qd1).

Les séquences argumentatives qui concernent des questions de performances techniques des systèmes comme le meilleur débit (Qd2) et la sécurité (Qd3), ainsi que celle qui a été développée autour des prix des systèmes (Qd5) ont été identifiées comme déployées en 4 épisodes chacune. Celles qui ont été le moins développées sont les séquences engagées sur des questions d'aspect pratique de l'installation (Qd4), de protection éventuelle contre les ondes (Qd6) et de la puissance des systèmes (Qd7). Nous avançons ici que certaines questions ont été plus débattues que d'autres et que celle qui apparaît comme centrale dans le débat est la question des maladies associées aux ondes Wi-Fi adossée au domaine de la santé. Les questions qui apparaissent comme ayant été débattues de manière importante, même si c'est en proportion moindre sont les questions du débit, de la sécurité ainsi que le coût des installations. Les autres points sont apparus comme mineurs dans le débat.

-Certaines séquences argumentatives ont jalonné le débat depuis le début jusqu'à sa fin réapparaissant régulièrement sous la forme d'épisodes distants dans le temps. C'est le cas de la question des maladies et du Wi-Fi (Qd1) ainsi que la question du coût des systèmes (Qd5). D'autres sont apparues tôt dans le débat et ont disparu dans la première moitié de celui-ci ou sont apparues tard mais ont quand même disparu dans sa première moitié. Dans la mesure ou ces deux questions jalonnent le débat par leurs différents épisodes distants dans le temps, il nous est possible de dire qu'elles resurgissent non seulement parce qu'elles sont centrales pour les élèves mais aussi parce qu'elles ne semblent pas réglées et suscitent toujours des interactions même dans la prise de décision.

-L'analyse des séquences argumentatives nous ont permis d'établir que, bien que certaines séquences aient été déployées suivant le même nombre d'épisodes, il s'avère que certains ont été plus longs et ont généré plus de tours de parole. Lors de l'analyse, nous avons pu noter que les épisodes argumentatifs les plus longs sont ceux des questions du Wi-Fi et des maladies (Qd1) et de la question du coût des installations (Qd5). Les épisodes des séquences à propos des questions du débit (Qd2) et de la sécurité des systèmes (Qd3) ont des longueurs moins importantes en tours de paroles. Les séquences qui ont le moins d'épisodes sont aussi celles qui ont des nombres de tours de parole moindres.

- Quant aux divers éléments apportés dans le contenu des séquences argumentatives, nous pouvons également constater une variation. De nombreux éléments ont été apportés dans les différents épisodes à propos de la question du Wi-Fi et des maladies (Qd1), de la question de la sécurité des systèmes (Qd3) ainsi celle de la protection éventuelle contre les ondes (Qd6). Pour les questions de l'aspect pratique des systèmes (Qd4) et des coûts des systèmes, les éléments apportés ont fluctué d'un épisode à l'autre, certains éléments étant mobilisés à nouveau. Pour la question du débit des deux systèmes (Qd2), bien que de nombreux éléments aient été apportés dans la séquence, nous avons fait le constat que peu d'éléments nouveaux étaient introduits d'un épisode à l'autre. Pour la question de la puissance des systèmes, peu d'éléments ont été utilisés dans l'argumentation et ils ont été les mêmes d'un épisode à l'autre. Nous concluons que certaines questions ont été débattues souvent et longtemps mais que cela a été avec les mêmes éléments et que certaines questions peu débattues ont été alimentées par des éléments nouveaux d'un épisode à l'autre.

• La mise en regard des différentes analyses des relations argumentatives a révélé des éléments communs et des particularités en fonction des questions dérivées discutées par les élèves.

- Du point de vue de la prise de parole des intervenants en tant que proposant ou opposant à l'installation du système filaire, nous pouvons établir que les proposants sont intervenus massivement pour les questions du débit (Qd2) et de la sécurité des systèmes (Qd3).
Pour la question des maladies que pourraient engendrer une exposition aux ondes Wi-Fi (Qd1) ainsi que pour celle du coût des installations (Qd5), ce sont les proposants qui sont intervenus le plus**,** même si nous avons noté un engagement important des deux parties dans les discussions sur ces points.
Quant aux autres questions, les deux parties sont intervenues en proportions similaires.

-Nous faisons le constat que pour toutes les questions dérivées, exceptée la question sur le meilleur débit (Qd2), ces interventions ont été codées majoritairement comme des argumentations, soient des interventions apportant des éléments soutenant une position de proposant, de Tiers ou d'opposant. Pour la question des débits des systèmes, soit la question Qd2, nous avons en effet identifié peu d'interventions comme des argumentations mais plutôt comme des propositions de réponse à la question et ceci de la part des proposants du systèmes filaire qui ont clairement énoncé que qu'Internet installé en système filaire avait un meilleur débit.

-Les deux questions qui ont suscité le plus d'interventions que nous avons codées comme des propositions de réponse à la question sont les questions du Wi-Fi qui donnerait des maladies (Qd1) et du coût des systèmes (Qd5). Elles ont été le fait essentiellement des proposants du système filaire pour la question des maladies associées aux ondes Wi-Fi (Qd1). Par contre, en ce qui concerne la question Qd5, c'est à dire le coût des systèmes, ces propositions de réponse peuvent être attribuées aux deux parties. La question de la sécurité des systèmes (Qd3) a provoqué quelques interventions de réponse à la question ; par contre, les questions liées à l'aspect pratique (Qd4), à la protection contre les ondes (Qd6) et à la puissance (Qd7) n'ont guère engagé les élèves à formuler des propositions de réponse, comme si les arguments avancés dans les séquences associées ne permettaient pas de le faire.

-Si nous regardons les relations argumentatives du point de vue des relances que les argumentations ont provoquées, il apparaît clairement à travers l'analyse, que c'est dans la séquence déployée autour de la question relative à l'aspect de la santé (Qd1), qu'il y en a eu le plus ; c'est à dire qu'il y a eu plus d'éléments nouveaux introduits dans l'argumentation et que cela a réorienté la discussion de la question. Les différentes argumentations développées par les élèves à propos de la question des coûts des systèmes (Qd5) ont construit quelques relances réorientant également le débat sur de nouveaux points. Dans les autres questions, nous n'avons relevé que peu de relance.

-Si nous confrontons les analyses des relations argumentatives du point de vue de la prise en compte et la mise en contact des deux discours antagonistes dans les interventions des élèves, que nous avons considérés au regard de notre outil d'analyse comme en position de Tiers, nous notons également des différences en fonction des questions discutées. Ce sont lors des séquences sur la question des maladies (Qd1) et sur la question du coût des systèmes (Qd5) que nous avons identifié des élèves qui ont développé des discours de Tiers qui prennent en compte les éléments apportés par les deux parties. De plus, ce sont des actants différents qui sont intervenus dans cette position de Tiers. La question des débits des systèmes (Qd2) a aussi engagé les élèves à des mises en contact de discours d'opposition,

mais à chaque fois cela a été fait par la même élève. Concernant les autres questions nous n'avons codé que peu d'interventions d'élèves en position de Tiers. Les élèves ont adopté des positions plus tranchées pour ces questions.

-Si nous nous intéressons plus particulièrement aux contre argumentations dans les relations argumentatives, nous relevons aussi des différences suivant les questions. C'est lors de la séquence argumentative à propos des maladies potentiellement liées aux ondes Wi-Fi, soit la question Qd1 qu'il y a eu le plus de contre argumentations menées et ceci de la part des opposants comme des proposants même si on note un peu plus de contre argumentations de la part des proposants du système filaire. Lorsque l'une des parties est intervenue de façon massive comme c'est le cas pour les questions à propos du débit (Qd2) et de la sécurité des systèmes (Qd3), nous n'avons observé que peu de contre argumentation, comme si la prégnance d'un discours étouffait la contre argumentation adverse. Nous avons observé cela également pour la question relative au coût des systèmes (Qd5) même si les deux parties intervenaient et que les proposants étaient plus présents. Pour la question de la protection contre les ondes (Qd6) et la question de la puissance des systèmes (Qd7), un nombre assez important de contre argumentations de la part des deux parties adverses a été relevé. Cependant, ces actions ont été menées en plus grand nombre à l'initiative des proposants du système filaire.

-Pour ce qui concerne les relations argumentatives de soutien, l'analyse met à jour un grand nombre d'argumentation de soutien entre les actants d'une même partie en ce qui concerne les questions des maladies associées aux ondes (Qd1) et du coût des systèmes (Qd5). Cependant, alors que ces actions de soutien se sont manifestées entre les proposants du système filaire ainsi que des actants en position de Tiers pour la question des maladies (Qd1), cela s'est manifesté entre les opposants du système filaire pour la question des coûts (Qd5). Il nous a semblé à travers ce constat d'analyse que les proposants du système filaire ont fait corps pour à propos de l'aspect santé et que leurs opposants l'ont fait pour la question du coût défendant par là même le système Wi-Fi. Nous pouvons alors supposer que ces deux questions ont été cruciales dans les interactions.

## 3. Les rôles endossés par les élèves lors des interactions argumentatives

Dans cette partie, nous nous sommes attachée à renseigner la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc et plus particulièrement les critères suivants « l'expression d'une opinion », « la confrontation de celle-ci, à celle d'autrui » et « la prise de position ». En accord avec notre méthode d'analyse, nous présentons ici, dans un premier temps l'analyse du taux de participation des élèves lors du débat et ceux que nous avons identifiés nominativement comme s'exposant à la confrontation de discours. Dans un second temps, nous nous sommes attachée à présenter les rôles des actants du débat que nous avons mis à jour lors de l'analyse des séquences argumentatives menée étayée par la théorie des interactions argumentatives suivant Plantin (1995, 2005)[53].

[53] Plantin (1995) attribue trois rôles aux locuteurs, celui de proposant d'un discours, celui de l'opposant au discours et celui du Tiers qui met en contact les deux discours sans se positionnent dans un des deux discours. Ces différent rôles sont explicités en détail dans le chapitre 9 de cette même partie, donnant notre cadre et outils analytiques.

## 3.1. Le taux de participation au débat

Nous considérons que les élèves qui ont pris part aux débats ont émis une opinion et se sont exposés aux autres, permettant ainsi la confrontation. Sur 29 élèves présents le jour du débat, 19 ont pris la parole au moins une fois comme le montrent les résultats du tableau ci-dessous (tableau 13). Le taux de participation a donc été de 65%. Cependant, les chiffres reportés dans le tableau nous indiquent que la prise de parole ne s'est pas faite dans les mêmes proportions suivant les élèves.

Tableau 13. Nombre de tours de parole par élève

| Nom de l'élève | Corentin | Florent | Steven | Claire | Thibault | Marc | Trévor | Marie | Gwénolé | Tristan 1 | Kevin | Jean | Alwena | Armelle | Tugdual | Patrick | Flavie | Julien | Cécile | total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de tours de paroles | 37 | 28 | 28 | 28 | 10 | 9 | 9 | 7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 130 |

Nous remarquons que quatre élèves ont particulièrement pris la parole pendant le débat puisqu'à eux quatre, leurs interventions représentent 79% des tours de parole (soient 130 sur 164). Il s'agit de Corentin, Florent, Steven et Claire.

## 3.2. Les rôles de proposant, d'opposant, de tiers et leurs modifications

3.2.1. Dans quel rôle se sont placés les élèves qui ont participé au débat ?

A travers les différentes macrostructures des séquences argumentatives sur les 7 questions dérivées que nous avons identifiées, l'analyse des interventions des élèves a donné à voir que les élèves se sont placés dans des rôles différents :

- Pour la question « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » (Qd1)

Florent, Corentin, Alwena, Tugdual, Tristan et Kevin ont développé une argumentation les plaçant en proposants du système filaire, suivant nos critères d'analyse.
De même Trévor et Steven se sont positionnés clairement en faveur du Wi-Fi se plaçant dans un discours d'opposants au système filaire.
Alors que Claire s'était positionnée en faveur du système filaire dès sa première intervention, nous avons pu constater que celle-ci s'est ensuite placée en position de Tiers dans la suite des interactions. De même, Gwénolé que nous avons considéré comme un proposant du système filaire au regard de nos analyses, a glissé en position de Tiers vers la fin de l'ensemble des séquences argumentatives sur la question du débit des systèmes.

- Pour la question « Quel est le système qui a le meilleur débit ? » (Qd2)

Nous avons retrouvé ici Florent, Corentin et Tugdual à nouveau dans des discours analysés comme ceux de proposant du filaire et Steven dans le discours reconnu comme d'opposition pour cette question. Au regard de l'analyse de leurs interventions, le rôle de Tiers a été endossé ici par Flavie ainsi que par Marie.

- Pour la question « Quel est le système le plus sécurisé ? » (Qd3)

Corentin, Tristan et Thibault ont développé une argumentation considérée comme celle des proposants du filaire concernant cette question du piratage des systèmes contrairement à Marc qui s'est placé dans un discours reconnu comme celui d'une opposition. Il est à noter que pour cette question, il n'y a qu'une seule intervention dans ce dernier discours. Corentin

que nous avions identifié en position de Tiers pour cette question, a finalement pris position pour le système filaire. Pour Florent, cela a été l'inverse : il s'est positionné tout d'abord dans le discours d'opposition au filaire, puis a glissé en position de Tiers. L'analyse des relations argumentatives a montré que c'est la contre-argumentation de Marc qui a eu comme effet de modifier la position de ces deux élèves mais de manière opposée. En effet, Florent a modulé sa première position de proposant du filaire alors que Corentin est passé d'une position d'indécision vers une position tranchée en faveur du filaire. Claire a été encore une fois été reconnue comme développant une argumentation la plaçant en position de Tiers lors de cette séquence.

- Pour la question « Quel est le système le plus pratique ? » (Qd4)

Pour la question de l'aspect pratique des systèmes, deux élèves ont été considérés comme des proposants du système filaire, soient Thibault et Alwena alors que deux autres, Marc et Marie, l'ont été comme des opposants à ce système. Pour cette question, Corentin et Florent se sont placés, au regard de nos critères d'analyse, dans la position de Tiers qui ne prend pas position.

- Pour la question « Quel est le système qui coûte le plus cher ? » (Qd5)

Pour cette question concernant le coût des installations, Armelle et Corentin ont développé une argumentation qui propose du filaire alors que Jean, Kevin, Thibault l'ont fait en faveur du Wi-Fi, soit en opposition au système filaire. Marie et Thibault se sont positionnés ici en Tiers. Claire initialement positionnée en proposante du système filaire est passée en position de Tiers puis dans le discours d'opposition au système filaire.

- Pour la question « Peut-on se protéger des ondes ? » (Qd6)

Ici un seul élève, Trévor, a été codé comme développant un le discours en faveur du Wi-Fi, soit comme opposant au système filaire. Corentin et Thibault se sont opposés à l'argumentation de celui-ci, à propos de la protection éventuelle des ondes par des « rideaux anti ondes » alors que Marc n'a pas pris parti en se positionnant dans une posture que nous avons reconnue comme celle de Tiers. Florent qui a développé une argumentation de proposant du système filaire sur cette question dérivée, a modifié son rôle et a terminé dans une position que nous avions analysée comme celle du Tiers.

- Pour la question « Quel est le système le plus puissant ? » (Qd7)

Concernant la puissance des systèmes, nous avons considéré que Thibault et Corentin ont développé une argumentation de proposant du système filaire alors que Marc et Steven l'ont fait en faveur du Wi-Fi, en opposants au système filaire. Nous avons retrouvé Florent dans une position de Tiers sur cette question.

**Synthèse**

-Parmi les locuteurs, certains élèves se sont placés dans un seul et même discours quelle que soit la question dérivée abordée marquant une position qui n'a pas changé sous la pression de la contre-argumentation. C'est le cas de Tristan, Alwena, Armelle, Tugdual et Patrick qui se sont positionnés en proposants du système filaire. Steven et Trévor se sont toujours positionnés en faveur de l'installation du système Wi-Fi, c'est à dire en opposants au système filaire.

-Lors du débat, une seule élève, Flavie ne s'est jamais positionnée en faveur du système filaire ou du Wi-Fi quelque soit la question. Elle a endossé le rôle de Tiers prenant en compte les deux argumentations et ne prenant pas position. Marie peut aussi être comptée comme

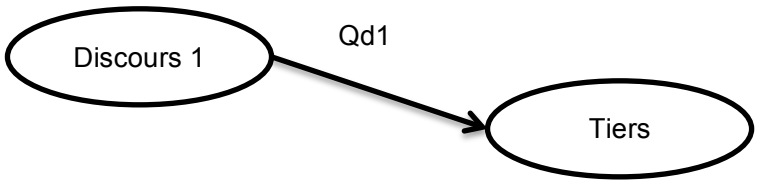
ayant peu pris position explicitement car sur ces 4 interventions concernant les différentes questions dérivées, elle s'est positionnée 3 fois en Tiers.
Parmi les locuteurs d'autres élèves se sont positionnés dans les deux discours en fonction des questions. Nous pouvons considérer qu'ils ont pris en compte les diverses argumentations et que suivant la question, ils ont considéré le système répondant le mieux à la problématique liée à la question dérivée prise en compte dans l'interaction. Ces élèves sont Florent, Claire, Thibault, Gwénolé et Kevin. Ces élèves ont pris position d'une manière générale en faveur du système filaire pour la plupart des questions dérivées, mais ils ont pris position en faveur du Wi-Fi lorsque la question a porté sur le prix des installations (Qd5). Nous pouvons aussi remarquer que parmi ces 5 élèves, 4 ont endossé au moins une fois le rôle du Tiers au cours du débat, mettant en contact les différentes argumentations dans leurs interventions.

3.2.2. Le déplacement des rôles sur une même question (Qd)

A travers les macrostructures des séquences argumentatives à propos des questions dérivées, nous avons pu observer lors d'une intervention sur une même question, des changements de rôles. Cela correspond à notre sens à des modifications de position dans l'interaction. Nous observons des glissements de rôle d'un discours vers une position de Tiers ou l'inverse. Nous considérons alors à la suite de Plantin (1995) que la prise en compte des deux argumentations sur des positions opposées et leur mise en contact a provoqué une modification de position de l'actant. Nous avons observé ce phénomène pour Gwénolé, Thibault, Florent, Corentin et Claire. Nous représentons les glissements de rôle en représentant dans des bulles le discours de proposant du système filaire, c'est à dire le discours 1 et le discours d'opposant au système filaire, c'est à dire le discours 2. Nous symbolisons le déplacement de rôle et de discours par une flèche.

- Cas de Gwénolé

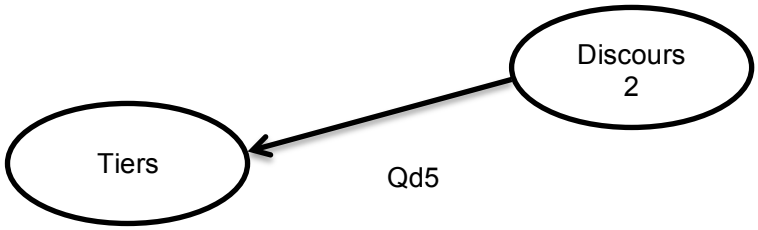
Nous avons observé les modifications de rôle comme suivent pour la question Qd1, soit la question « le Wi-Fi donne t il des maladies ? »




Pour Gwénolé, nous avons observé qu'il s'était positionné en faveur du système filaire lors du début de la séquence pour glisser par la suite dans une position que nous avons analysée comme celle de Tiers. Il semble qu'il ait pris en compte les arguments des opposants et infléchit sa position concernant les maladies potentiellement associées aux ondes Wi-Fi.

- Cas de Thibault

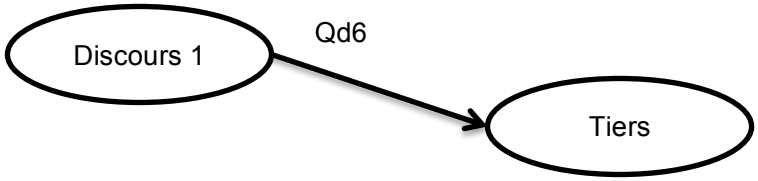
Nous avons observé un glissement du rôle pour Thibault à propos de la question Qd5, soit le coût des systèmes illustré par le schéma qui suit.




Thibault a initialement défendu la thèse que le Wi-Fi était meilleur marché. Cependant au cours de l'interaction, il a modifié son discours exprimant que suivant les informations retenues dans les documents, ce n'était pas toujours le cas. On a pu alors observer chez cet élève un déplacement d'une prise de position de proposant du Wi-Fi sous l'effet de la prise en compte de l'argumentation de la partie adverse vers une position de Tiers qui a pris en compte les deux argumentations, maintenant en quelque sorte le doute.

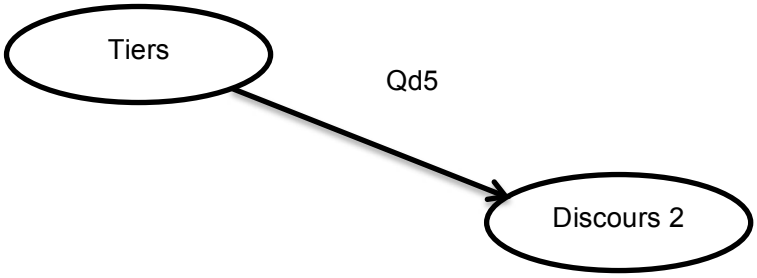
- Cas de Florent

Nous avons identifié une modification de rôle comme suit pour la question Qd6, soit la question de la protection contre les ondes. Pour cette question, nous avons observé un déplacement de rôle du discours de proposant du système filaire vers une position de Tiers, comme représenté par la figure suivante.




En effet, après avoir développé une argumentation de proposant du système filaire à propos de l'efficacité des rideaux anti ondes contre la propagation des ondes, il s'est finalement posé la question de leur existence. Son intervention avait alors été codée en position de Tiers lors de l'analyse des relations argumentatives.

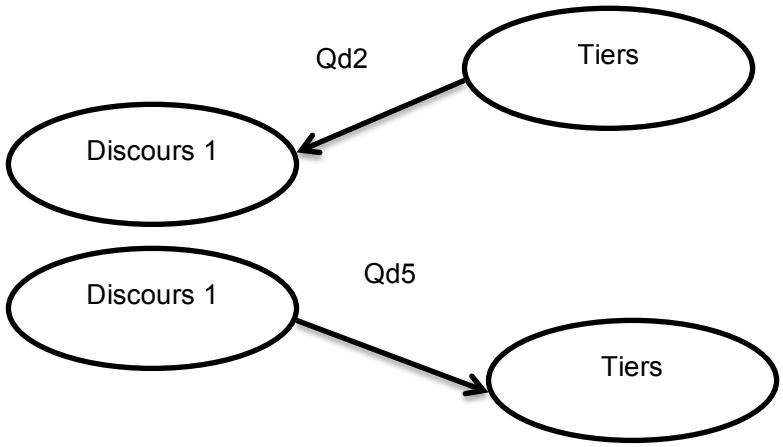
Pour la question concernant le coût des systèmes (Qd5), nous observons chez Florent un déplacement du rôle de Tiers, qui prenait en compte les aspects des coûts des systèmes et des finances du collège, vers une position centrée sur les coûts de maintenance associés au filaire. Ce glissement de position vers une opposition au filaire est symbolisé par le schéma ci-dessous.




- Cas de Corentin

Nous avons relevé les modifications de rôle comme suivent pour les questions Qd2 et Qd5, soient les questions concernant le débit des systèmes et le coût des installations.
Pour le cas de Corentin, nous avons observé des modifications de rôle dans les deux sens, soient du discours de proposant du système filaire vers la position de Tiers en ce qui concerne la question du débit des systèmes et de la position de Tiers vers le discours de proposant du système filaire lorsque la question a porté sur le coût des systèmes. Il n'a cependant jamais

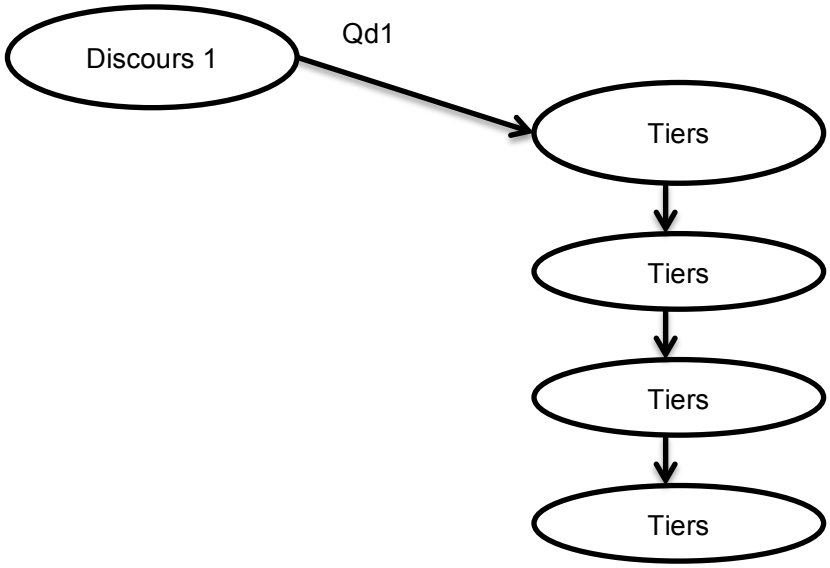
changé de position, restant plutôt dans un discours de proposant du système filaire, mais en s'interrogeant sur les possibilités financières du collège.



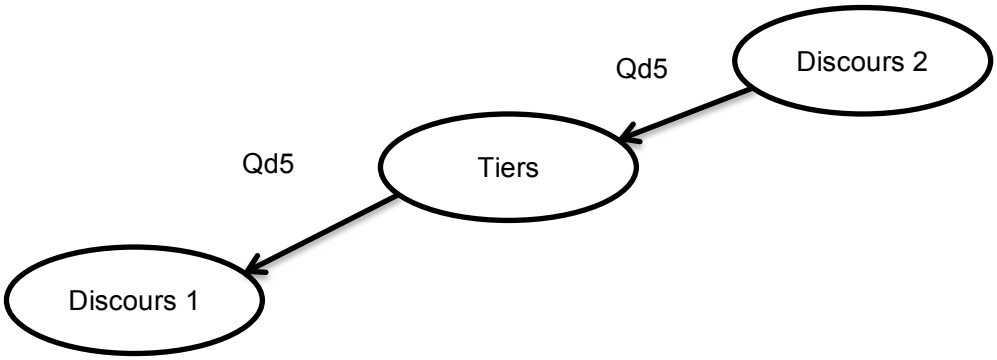

Suivant la question, nous pouvons dire que la prise en compte de l'argument de la partie adverse par cet élève a soit engendré une prise de position plus marquée de sa part de, soit au contraire modulé sa position, l'amenant à considérer d'autres éléments.

- Cas de Claire

Nous avons identifié des modifications de rôle comme suivent pour les questions Qd1 et Qd5, soient les questions concernant le Wi-Fi et les maladies et le coût des installations.




Après avoir pris clairement position pour l'installation du filaire pour la question Qd1, soit « le Wi-Fi donne t il des maladies ? » dans son intervention, elle s'est positionnée dans le rôle de Tiers sous la pression du contre discours. Elle a gardé cette position lors de ses 4 interventions suivantes sur la même question comme illustré sur le schéma ci-dessus. Nous pouvons considérer qu'elle a pris en compte les arguments des opposants au système filaire la plaçant définitivement en position de Tiers comme si elle attendait de pouvoir se prononcer.




Cependant lorsqu'elle est intervenue dans une séquence à propos de la question du coût des installations (Qd5), elle était initialement positionnée en opposante au système filaire comme l'illustre le schéma ci-dessus ; en effet, elle développait une argumentation sur les coûts accrus par la maintenance du système filaire. Elle a ensuite endossée le rôle de Tiers dans lequel elle ne prenait pas parti, mais prenant en compte d'autres arguments tels que les finances du collège. Elle a terminé dans le discours de proposant, explicitant des éléments en faveur du système filaire. Nous pouvons alors avancer l'hypothèse d'un passage par un processus de débat personnel qui l'a conduite à changer de position et non pas un revirement de position sans fondement, dans la mesure ou cela s'est fait progressivement.

**Synthèse**

L'analyse des rôles des élèves dans l'interaction donne à voir que certains élèves ont pris clairement position pour le filaire ou pour le Wi-Fi et qu'une minorité a endossé uniquement le rôle du tiers ne prenant pas parti de façon explicite ou définitive grâce à une prise en compte des argumentations opposées.

Même si il semble que les élèves aient eu des prises de position tranchées la plupart du temps par rapport à une question dérivée, certains se sont montrés capables de prendre en compte l'argumentation de la partie adverse, générant une modification de position.

3.2.3. Le rôle particulier du Tiers.

Nous avons précédemment mis à jour le fait que certains élèves changeaient de rôle lors de l'interaction sur une même question. Ce déplacement de rôle faisant glisser l'élève dans une position de proposant ou d'opposant vers un rôle de Tiers ou l'inverse, a fait apparaitre une modification de position sous l'influence de l'argumentation de la partie adverse. Dans ces changements de position, nous pouvons y voir en quelque sorte une forme d'alliance avec une des parties où l'élève a pris en compte ses arguments et a glissé de la position de Tiers vers un discours de prise de position. Cependant, intéressons nous maintenant aux élèves identifiées uniquement en position de tiers dans les interactions et à ceux qui ont endossé parfois ce rôle sans déplacement de celui-ci.

❖ Celles qui sont intervenues uniquement en position de Tiers lors des interactions : Cas de Marie et Flora

- Cas de Marie

Une des interventions de Marie (254), dans cette position de Tiers, a eu lieu à propos de la question Qd1 (« le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? »), alors que les deux parties s'opposaient

sur le fait que c'est ou ce n'est pas prouvé que le Wi-Fi donnerait des maladies. Cet échange s'est fait à propos d'études qui auraient été menées sur cet objet. Marie a pris en compte les différentes argumentations de Steven (249) et de Florent (253) et a orienté le débat sur la nationalité de ces études proposant que « *ce n'est pas précisé que c'est en France en Amérique* ». Cela a eu pour effet de relancer la discussion avec une nouvelle orientation avec les mêmes participants alors que la situation semblait être dans une impasse. Une autre de ses interventions (Marie, 54) dans cette posture s'est développée à propos de la question Qd2 (« Quel est le système qui a le meilleur débit ? ») alors que les élèves débattaient de la question du débit des systèmes et des pratiques associées, soient le téléchargement de fichiers et la navigation sur Internet. Son intervention a été une réponse à la problématique posée par Flavie (52), soit « *il faudrait savoir ce que l'on veut faire avec les ordis* ». Elle a répondu que « *nous* (les jeunes) *le plus souvent on ca sur Internet ».* Son intervention n'a apporté aucun élément nouveau puisque c'était une simple réponse à la question de Flavie (52) sans pour autant dire quel choix il faudrait faire. C'est en cela que nous avions considéré, lors de l'analyse des relations argumentatives, que Marie était en position de Tiers. Son intervention n'a d'ailleurs eu aucun effet de relance car elle n'a proposé aucune nouvelle orientation.

- Cas de Flavie

Sa première intervention analysée en position de Tiers a eu lieu alors que Florent (27) et Corentin (29) proposaient d'installer du système filaire en lien avec la question du débit, soit le téléchargement de gros fichiers et les pratiques des professeurs. Elle a proposé une solution qui prenait en compte l'argumentation des opposants au système Wi-Fi, pour rendre le système Wi-Fi plus performant, soit mettre plusieurs bornes, sans pour autant prendre position en faveur de celui-ci. Cette nouvelle proposition aurait pu relancer la discussion sur la question des débits, mais elle est restée sans effet. Quelques tours de parole plus tard, elle a réitéré une relance. Cette deuxième intervention (Flavie, 52) a eu lieu alors que les élèves débattaient des usages des systèmes et de leur adaptation à ceux-ci, soient le téléchargement de fichiers ou la navigation sur Internet. Dans son intervention, elle a synthétisé les discours des 2 parties : « *Le Wi-Fi est plus pratique pour aller sur Internet alors que le filaire est plus pratique pour les transferts de fichier ».* En effet, elle a attribué à chaque système une fonction associée à l'un de ses avantages sans prendre parti. Cependant elle a proposé une issue à cette situation qui semblait s'enliser : « *Il faudrait voir ce qu'on veut faire avec les ordinateurs ».* Cette nouvelle orientation sur les pratiques scolaires des élèves a eu pour effet de ramener les discours sur l'adéquation entre ces pratiques et les deux systèmes proposés et de relancer ainsi le débat. En effet, Corentin (55) a mis à nouveau en lien les pratiques des professeurs avec les usages d'Internet alors que Steven (63) l'a fait pour les pratiques des élèves en référence directe à l'intervention de Flavie.

❖ Ceux qui sont intervenus parfois en position de Tiers sans déplacement de rôle :
Cas de Corentin, Marc, Florent et Claire

- Cas de Corentin

Il s'est positionné en position de Tiers (Corentin, 13) sur la question de l'aspect pratique du Wi-Fi dû à l'absence de câbles en prenant en compte l'argumentation de Marc (9) qui expliquait que c'était mieux d'avoir du Wi-Fi avec un ordinateur portable. Corentin a acquiescé aux propos de Marc (9) mais a orienté la discussion sur le fait qu'au collège « *on va travailler avec des fixes ».* Il n'a cependant pas pris parti explicitement pour un système. Cet élément

nouveau en lien avec les pratiques scolaires qu'il a introduit dans le débat a eu pour effet de fournir un argument aux opposants du Wi-Fi qui se sont empressés de conclure que *« le Wi-Fi ça sert pas* » (Thibault, 14).

- Cas de Marc

Alors que Trévor (57) proposait d'utiliser des rideaux anti ondes pour isoler les salles informatiques lors de la discussion sur la Qd6 (« peut on se protéger des ondes ? »), il s'est positionné en faveur du Wi-Fi, alors que Corentin contre argumentait en lui expliquant que « *c'est idiot, cela nous mettrait comme dans une cage de Faraday et qu'on serait comme dans le micro-ondes »,* Marc (75) a endossé le rôle du Tiers et a proposé une nouvelle orientation, celle du rapport entre le prix des rideaux anti ondes et celui du système filaire. Il n'a pas remis en cause l'idée de l'utilisation des rideaux anti ondes mais a pris aussi en compte l'intervention de Corentin en donnant une nouvelle orientation : s'interroger sur le coût de ceux-ci. Aucune réponse n'a été apportée à cette interrogation et la discussion n'a pas subi de relance.

- Cas de Florent

Alors que Thibault (85) avait ouvert la séquence sur la question de la puissance des systèmes (Qd7), expliquant que « *son ordi rame et qu'il faut qu'il soit près* », Florent (86) a endossé le rôle du Tiers en reformulant les propositions de Thibault (85) en « *puissance d'émission* » et en proposant des « *petites bornes »* pour limiter le périmètre d'émission des ondes. Cela a eu pour conséquence de susciter une argumentation de la part de Steven (121) prenant à son compte cette proposition de Florent (86) pour justifier l'installation du Wi-Fi mais d'en limiter l'émission. Cela a réorienté alors le débat sur le rapport entre la puissance d'émission et les dangers potentiels des ondes.

A propos de l'aspect pratique des systèmes, soit la question Qd4, Florent (67) a ouvert un épisode dans la position que nous reconnaissons comme celle de Tiers car il a expliqué l'intérêt du Wi-Fi pour une installation temporaire et ses inconvénients pour une installation de longue durée. Il n'a cependant pas pris parti directement pour un système mais à développé des éléments en faveur des deux, mettant les deux argumentations opposées en contact. Cette intervention est restée sans suite.

- Cas de Claire

Claire s'est positionné en Tiers trois fois de suite (Claire, 92, 97, 107) après l'avoir fait avec un déplacement de position de discours en proposante du système filaire vers une position de Tiers. Dans le premier de ces trois positionnements, elle a pris en compte le fait que des recherches avaient été menées mais elle a précisé également que cela n'avait pas permis de conclure quand à la dangerosité des ondes. La mise en contact de ces deux discours antagonistes à maintenu la question et le doute ouverts et à relancé le débat, puisque nous avons en avons relevé des traces dans les interventions suivantes. Pour ce qui a concerné le deuxième de ces trois positionnements, la mise en contact des deux discours à propos de la notion d'électro sensibilité à relancer le débat. Cela a engagé les participants à argumenter notamment sur l'âge de la population à risque. La dernière des 3 interventions en position de Tiers a été une synthèse des arguments débattus par les deux parties sur l'électro sensibilité et n'a engendré aucune relance puisque cela a même clos l'épisode. Cela a sonné comme des conclusions aux interactions.

❖ **Synthèse**

L'analyse des interventions des élèves en position de Tiers nous engage à mettre en évidence des effets différents sur la dynamique des arguments.

-Lorsque le Tiers a réorienté le discours en introduisant de nouveaux éléments, cela a relancé le débat entre les deux parties et a provoqué de nouvelles argumentations et contre-argumentations. Cela nous a permis d'établir son importance dans la dynamique des arguments.

-Cependant l'analyse a montré également que ces réorientations ont pu rester sans effet comme si les participants ne faisaient pas cas de cette nouvelle orientation. Cela s'est produit lorsque ce sont des filles qui se sont positionnées en rôle de Tiers.

-Dans un des cas analysés, l'apport d'un élément nouveau a eu pour effet de relancer l'interaction mais aussi de livrer directement un argument à une des parties.

-Quand l'intervention du Tiers a sonné comme une synthèse des arguments des deux parties et qu'aucun nouvel élément n'a été identifiable par les participants, cela n'a pas été suivi d'effet et a engendré une fermeture de la discussion. Nous précisons aussi que cela n'a été le cas que pour les interventions d'une seule élève.

# 4. Dynamique des arguments

## 4.1. Arguments des proposants de l'installation en filaire ; ceux qui sont en défaveur du Wi-Fi

Nous allons dans cette partie nous intéresser à la dynamique des arguments selon Plantin (1995) comme développée dans notre cadre analytique. Nous rappelons rapidement ici que la dynamique des arguments est approchée en regardant le destin des arguments qui construisent les interventions et le poids de ceux qui sont jetés dans la balance[54]. Pour cela nous présentons les arguments qui permettent la construction des interventions et l'interaction entre les proposants du système filaire et leurs opposants. Nous préciserons, à travers l'analyse des macro structures des séquences argumentatives, le destin de ceux-ci et le poids qu'ils ont eu dans l'interaction.

### 4.1.1. L'argument « le Wi-Fi donne des maladies »

L'argument que le Wi-Fi donne des maladies a été initialement formulé sous cette forme générale par Claire (2) qui a ouvert le débat. Il a été maintenu dans des interactions sous forme d'arguments subordonnés, c'est à dire des arguments qui découlent d'un argument source. En effet, nous en avons retrouvé un dans l'intervention de Florent qui s'est appuyé sur des témoignages de personnes. Ces personnes auraient souffert de malaises avec les ondes Wi-Fi.

> Florent, 6 : *« Par exemple, ils disent que deux mois après que des bornes ont été installées dans les 60 bibliothèques parisiennes, 40 employés se plaignent de malaise… »*

Nous avons retrouvé cet argument également dans les interventions de Alwena (11) et de Corentin (96) mais qui cette fois le formulent comme le Wi-Fi donnerait des maux de tête.

Alwena et Florent ont utilisé le fait que les ondes auraient des effets « ramollissants » et thermiques sur le cerveau.

[54] Pour plus de précisions, voir le chapitre 9 sur les choix de cadre et d'outils analytiques.

Alwena, 11 : *« C'est surtout au cerveau, ça nous ramollit petit à petit. »*

Florent, 101 : *« Quand on est jeune… Par exemple les enfants et les Wi-Fi dans les écoles maternelles, ça fait chauffer la cervelle. »*

Florent, 103 : *« Ça fait chauffer le liquide cerveau*. »

Corentin, Florent et Claire ont situé l'action des ondes dans le cerveau au niveau de la barrière hémato encéphalique.

Corentin, 105 : *« Hematococxie…l'hematoquelquechose* »

Florent, 106 : *« Non, l'hem encéphalique, c'est la barrière qui protège le cerveau* »

Claire, 107 : *« Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà. Nous on a une plus grosse* »

Bien que cet argument ait été déployé en arguments subordonnés plus précis réorientant la discussion dans les interactions, il est apparu à nouveau dans la fin du débat dans sa formulation initiale très générale mais dans sa forme négative à propos du filaire, soit ; *« Il (le filaire) n'est pas dangereux pour la santé* ». Nous avons alors constaté une forme de régression de formulation argumentative.

Il est possible d'émettre l'idée que la force de cet argument provient des nombreuses interactions qu'il a suscitées et des diverses argumentations subordonnées. Un autre paramètre à prendre en compte selon notre point de vue serait sa dimension émotive lorsque ces argumentations ont fait référence aux « école maternelles », « aux maladies infantiles », « aux petits » et aux personnes âgées.

Florent, 103 : *« Les crânes des bébés c'est déjà fragile. Si ça rentre encore plus ! Les bébés peuvent avoir des problèmes »*

Claire, 107 : *« Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà. Nous on a une plus grosse »*

Tristan, 100 : *« Les plus vieux sont peut-être plus sensibles »*

4.1.2. L'argument « il y a des personnes sensibles »

Cet argument a été introduit par les proposants du système filaire sous la pression du contre discours de Steven qui opposait systématiquement son vécu personnel par rapport à l'usage du Wi-Fi pour invalider l'argument que le Wi-Fi donnerait des maladies.

Face à des témoignages contradictoires, c'est Florent qui a émis le premier cet argument :

Florent, 7 : *« Steven et sa famille est peut-être pas sensible. Par exemple Julien par exemple est peut-être sensible aux ondes… »*

Cependant dans les différentes formulations de cet argument, nous considérons que les élèves ne semblent pas catégoriques sur l'existence d'une sensibilité différentielle aux ondes.

Corentin, 33 : *« Si il y a des personnes qui sont sensibles aux ondes et qu'ils ne le savent pas…et qu'ils attrapent des maladies, après dans le collège… »*

Gwénolé, 34 : *« On est beaucoup dans le collège… Après si il y en a beaucoup qui peut être sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies »*

En effet, Corentin et Gwénolé ont utilisé le mot « peut être » nous faisant penser que pour eux cela n'avait rien de certain.

Cet argument n'a pas subi de modification dans la discussion et a suscité peu d'interaction. Il a été juxtaposé au discours redondant de la partie adverse à propos de leur vécu. La seule interaction s'est manifestée lorsque les proposants du système filaire ont à nouveau réorienté la discussion sur les maladies générées par les ondes. Steven s'est emparé de l'argument de la sensibilité qu'il a reformulé en « hypersensibilité ».

Steven, 41 : *« Trévor, il est comme moi, on dit que il y a des personnes hyper sensibles aux ondes. »*

Nous ne pouvons pas dire si l'emploi du mot « hyper sensibilité » est volontaire mais ce préfixe superlatif donne une dimension appuyée au mot « sensible » comme si les opposants au système filaire légitimaient l'existence d'un tel phénomène, comme pour convaincre la partie adverse de la non dangerosité d'un système en Wi-Fi.

De cet argument « il existe des personnes sensibles », a découlé un argument subordonné qui a semblé légitimer à nouveau l'éventuelle existence de la sensibilité aux ondes, celui de « l'âge des personnes » comme l'illustrent les propositions de Tristan.

Tristan, 98, 100 : *« Si les gens sont âgés ou jeunes. Les personnes assez vieilles… »*
*« Les plus vieux sont peut-être plus sensibles »*

Cet argument subordonné n'a donné lieu à aucune interaction mais à un échange entre les proposants du système filaire créant une alliance autour de celui-ci.

4.1.3. L'argument « le filaire est un système plus sécurisé »

Cet argument est adossé au phénomène de propagation qu'a développé Florent à travers son témoignage ainsi celui de Tristan.

Florent, 44 : *« Ils ont le Wi-Fi à 20 et je capte encore chez moi. On peut se faire pirater alors qu'avec le filaire, c'est plus sécurisé… »*

Tristan, 80 : *« Au niveau du piratage, les ondes, on sait pas d'où ça vient forcément et il peut y avoir n'importe quoi, le filaire… »*

Cet argument du piratage éventuel lié à la propagation des ondes a été renforcé par des connaissances subordonnées sur les virus informatiques, sur le fait que le *« Wi-Fi est connecté en permanence* », sur le fait *« qu'on est connecté en réseau au bahut ! »* et que « *si on pirate un ordi, c'est tout les ordis qui sont piratés ».*

La seule intervention qui s'est manifestée en contre-argumentation a approuvé les arguments de la partie adverse mais a opposé l'existence de « codes » pour protéger les systèmes.

Marc, 116 : *« Ouais, y a des codes pour protéger cela. »*

L'argument du filaire plus sécurisé que le Wi-Fi a été réitéré mais avec des modulations puisque cette fois, il est reformulé en « *il y a moins de chance* » et aussi en tenant compte de l'existence de ces codes de protection.

Florent, 118 : « *Y a des clés pour protéger le Wi-Fi, mais si le pirate insiste, il finira par trouver la bonne et il trouvera le moyen de pirater les ordis »*

Nous constatons que même si il n'y a quasiment pas eu d'interaction sur cet argument, la seule intervention contre argumentative a eu pour conséquence de moduler l'argument initial.

4.1.4. L'argument « le filaire a un meilleur débit »

Cet argument est fondé sur des données matérielles telles que le type de fichiers et le temps de téléchargement. Il a permis de construire la proposition d'installer le système filaire.

Florent, 27 : *« Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire. C'est mieux. »*

Corentin, 29 : « *Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire* »

Ces données n'ont pas semblé être contestées par les opposants au système filaire et aucune interaction ne s'est développée directement à partir de cet argument. Cependant, il nous a semblé qu'ils l'ont intégré puisqu'une interaction s'est faite par le biais des pratiques associées à ces données :

Corentin, 29 : *« Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur…des images pour faire un dossier au CDI par exemple »*

Corentin, 55 : *« Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire. »*

Alors que nous aurions pu penser que la référence aux pratiques des professeurs renforcerait l'argument permettant au Tiers (Flavie, 52) de relancer la discussion sur les pratiques, on s'aperçoit que les opposants s'en sont saisie pour délégitimer l'argument initial basé sur des données matérielles :

Steven, 63 : « *Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordi. Les jeunes, les élèves ont est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de fichier, ça nous sert pas beaucoup, moins. »*

Il a ramené l'argumentation du côté des pratiques des élèves mais dans un cadre extra scolaire. Même si l'interaction s'est terminée ici par un blocage par une attaque personnelle, cet argument a resurgi plus tard dans la discussion lorsqu'il s'est agi de prendre une décision.

Marc, 132 : *« Je proposerais de mettre par exemple des ordi en filaire pour les transferts des fichiers et le téléchargement et des ordi en Wi-Fi à d'autres endroits pour MSN... mettre un peu des deux. »*

Nous pouvons voir que même si les données sur le meilleur débit du système filaire par rapport à celui du Wi-Fi n'ont pas été discutées et contestées, elles n'ont pas été décisives dans les propositions d'installation d'un système.

4.1.5. L'argument « Au collège on ne travaille pas avec des ordinateurs »

Cet argument a été introduit par Alwena lors du débat sur la question « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » (Qd1).

Alwena, 35 : *« Le Wi-Fi, tout le monde a du Wi-Fi chez lui, c'est plus pratique mais au collège, ça sert à quoi qu'il y ait des ondes ! Comme on est souvent là et qu'on travaille pas spécifiquement avec les ordi, on a pas besoin de Wi-Fi et ça va faire mal à la tête. Vaut mieux faire le filaire, ça va moins nous gêner… »*

Son argument est construit sur les pratiques scolaires et plus précisément sur le temps d'utilisation des ordinateurs sur le temps scolaire global. Cet argument a été réitéré dans les interventions de Patrick et de Corentin mais sous un autre angle, celui du type d'ordinateur utilisé dans les enseignements au collège.

Patrick, 159 : *« Puisqu'on n'a pas le droit d'amener des ordi portables, ça sert pas à grand chose de mettre du Wi-Fi. »*

Corentin, 167 : *« A quoi ça sert de mettre du Wi-Fi si on peut pas se déplacer avec des ordi ! »*

Tous les trois ont développé ce contre argument face au discours développé par les opposants qui ont argumenté sur l'aspect pratique lié à la mobilité, argumentant en faveur du système Wi-Fi. Bien que l'argument ait été réitéré plusieurs fois, il n'a engagé aucune interaction. Nous faisons l'hypothèse que les opposants au système filaire l'avaient bien enregistré mais qu'il leur était difficile de le remettre en cause, conscients de l'existence de ces données impossibles à réfuter.

4.1.6. L'argument « la puissance dépend de la distance entre l'émetteur et le récepteur »

C'est Thibault qui a introduit cet argument dans le débat. Il a précisé que pour que son Wi-Fi fonctionne, il faut que son ordinateur soit près, sans préciser près de quoi. L'argument a alors été reformulé par Florent en terme de puissance d'émission des ondes qui peut varier.

> Florent, 86 : *« Ça dépend de la puissance de l'émission parce que si on met des ondes…Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…Si c'est une petite borne qui met des petites ondes par exemple qu'on pourra mettre dans toutes les salles… »*

Cette intervention de Florent en position de Tiers a provoqué l'interaction et les opposants au système filaire s'en sont saisie pour en tirer avantage. En effet cet argument initial est basé sur des performances techniques moindres du Wi-Fi mais Steven s'est servi de ce défaut comme d'un point positif. A partir de cet argument, il a développé l'argument que la propagation des ondes est limitée et donc que cela pourrait éviter les problèmes de santé ; ce qui a été l'argument fort des proposants du système filaire.

> Steven, 121 : *« Je le demande si c'est pas possible de faire pareil avec le Wi-Fi ; mettre une sorte borne centrale qui arriverait à connecter tous les ordinateurs du collège. Il serait pas de risque pour les ondes. »*

Nous assistons ici un détournement de l'argument proposé par les proposants du système filaire pour contrer l'argument « le Wi-Fi donne des maladies ».

## 4.2. Arguments des opposants à l'installation en système filaire ; ceux qui sont en faveur de l'installation en Wi-Fi

### 4.2.1. L'argument « moi et la famille »

L'argumentation des proposants du filaire à propos de l'argument « le Wi-Fi donne des maladies » a provoqué de nombreuses interactions, mais les contre-argumentations n'ont pas apporté d'éléments de fond ; elles ont été bâties sur des vécus personnels et familiaux à propos de l'utilisation du Wi-Fi.

> Steven, 3 : *« Ben ! Moi j'ai le Wi-Fi depuis petit et j'ai toujours pas attrapé des maladies… Donc je trouve que c'est des informations qui sont pas bonnes ! »*
>
> Steven, 5 : *« Je sais pas, ils disent qu'on attrape des maladies… Mais toute ma famille a le Wi-Fi et personne a des maladies… »*

Nous pouvons remarquer qu'initialement Steven a limité son argument à sa propre expérience. Puis sous l'effet du contre discours, il l'a étendu à sa famille comme si le nombre de personnes pouvait donner plus de poids à son argument.

Cet argument a été repris par Trévor, allié de Steven dans ce type d'argumentation.

> Trévor, 31 : *« Moi je dis comme Steven, j'ai le Wi-Fi aussi, cela ne me fait rien, moi… j'ai pas de maux de tête. »*

Par contre, Trévor a introduit dans son argumentation un élément de la partie adverse : les maux de tête. Nous pouvons dire ici que cette donnée apportée par les proposants du système filaire a généré des interactions.

L'argument a été ensuite réitéré par Steven en élargissant encore son groupe de témoins aux utilisateurs du Wi-Fi.

> Steven, 41 : *«Trévor, il est comme moi, on dit que il y a des personnes hyper sensibles aux ondes. Quand je demande à ceux qu'on la Wi-Fi ils me disent pas « je suis tout le temps malade ! »*

Cependant, il a introduit dans son argument un élément issu du discours des proposants du système filaire « il y a des personnes sensibles aux ondes ». Alors que les proposants du système filaire considéraient ces personnes comme une population à risque, Steven a laissé

entendre que ce sont elles qui auraient un problème et que globalement les ondes ne seraient pas dangereuses.

Nous remarquons que cet argument fondé sur des vécus personnels a jalonné le débat et a été martelé par Steven à chaque fois qu'il a semblé être en danger face aux arguments de fond des proposants du filaire dans le but de maintenir sa position.
Malgré cela, les proposants du système filaire n'ont pas semblé reconnaître la validité de cet argument comme le montrent les deux interventions suivantes :

Florent, 244 : *« C'est quoi tes arguments ? »*

Corentin, 245 : *« C'est pas des arguments ! »*

4.2.2. L'argument « le Wi-Fi est plus pratique »

Cet argument a été énoncé par les opposants au système filaire avec Marc qui a abordé la question.

Marc, 9 : *« Mais le Wi-Fi c'est plus pratique. Quand on a un ordinateur portable si on a pas le fil pour le brancher, c'est trop long, on peut pas l'emmener à l'endroit où en veut. Quand on a le Wi-Fi, on peut se mettre partout. C'est plus pratique. »*

Cet argument a été construit sur deux éléments : l'absence de câbles et son intérêt si l'ordinateur est un ordinateur portable. Ce dernier élément qui prend en compte la mobilité des ordinateurs a été l'élément qui a engendré la première interaction car la partie adverse lui a opposé un élément lié à l'environnement numérique du collège :

Corentin, 13 : *« Oui, mais Marc il a dit que on va travailler avec des ordi portables, c'est plus pratique mais nous au collège on va travailler qu'avec des fixes. »*

Thibault, 14 : *« On va pas les* (les ordinateurs) *bouger au collège. Le Wi-Fi ça sert pas. »*

La conséquence a été que cet élément de l'argument combattu par les proposants du système filaire est tombé à plat et n'a plus réapparu dans le débat comme si la contre-argumentation menée par Corentin et Thibault avait été irréfutable et non discutable.
Cependant cette contre-argumentation a fait évoluer l'argument « le Wi-Fi c'est plus pratique » car cela a été l'élément « câbles » de ce double argument qui par la suite a été opposé par Marie. L'argumentation s'est modifiée par rapport à la formulation initiale de Marc, car Marie n'a pas mis en avant l'absence de câbles dans l'installation du système Wi-Fi mais les désagréments liés à la présence de câbles dans l'installation en filaire.

Marie, 15 : *« Mais si on prend du filaire, pour les ordi fixes, il faudra faire des trous dans les murs pour faire passer des câbles de pièce en pièce, donc le Wi-Fi ça serait plus pratique. »*

L'élément « les trous dans les murs » a généré une interaction et a été repris par les proposants du système filaire qui ont exploité la situation du collège pour le détourner à leur avantage.

Alwena, 109 : *« Pour les travaux, comme le collège est en travaux, ça tombe bien si on veut installer des câbles pour le filaire. Cela pourrait être pratique de le faire en même temps. »*

Cet argument que l'on pouvait considérer comme double a suscité de l'interaction. Cependant les deux aspects développés dans l'argument ont été pris à contrepied par les proposants du système filaire qui ont su en tirer avantage en lien avec la situation du collège en travaux et en relation avec les pratiques des élèves.

Nous constatons ici que ce sont les opposants au système filaire qui ont fourni les éléments d'argumentation aux proposants du système filaire qui s'en sont saisis pour contre argumenter. Ce sont d'ailleurs eux qui ferment la discussion sur ce point.

4.2.3. L'argument « Le Wi-Fi est moins cher »

Cet argument a été introduit dans la discussion par les opposants au système filaire et précisément par Jean.

> Jean, 18 : *« Plus c'est cher… Le filaire, c'est plus cher si on achète plein de fils, le prix d'une installation filaire est de 930 euros pour un ordi et de 880 euros pour de Wi-Fi. Plus il y a d'ordi à connecter, plus l'écart est grand…Donc le filaire est plus cher que le Wi-Fi. »*

Son argument a été bâti sur des données matérielles comparatives. D'autres arguments subordonnés au « Wi-Fi est moins cher » ont été avancés pour renforcer cette simple proposition.

> Kevin, 23 : *« Si on veut rajouter des ordi il faut rajouter des câbles donc cela sera plus cher. Si on a le Wi-Fi, on a juste à connecter les ordi, on a pas besoin de mettre des câbles. »*
>
> Thibault, 25 *: « T'as juste besoin d'une borne parce les ordi sont déjà équipés de Wi-Fi donc c'est moins cher »*

Kevin a renforcé l'argument initial en pointant le coût supplémentaire engendré par l'achat des câbles. Thibault l'a fait en expliquant que l'installation Wi-Fi ne nécessiterait que l'achat de la borne car les ordinateurs seraient pré-équipés pour recevoir du Wi-Fi.

Ces éléments n'ont pas été remis en question par les proposants du système filaire qui ont montré qu'ils avaient également connaissance du prix.

> Corentin, 183 : *« 8000 euros ! Mais la connexion avec le Wi-Fi se désagrège donc ils deviendront moins puissants. »*

L'argument a été martelé de nombreuses fois et a suscité quelques contre-argumentations. Cependant le contenu de l'argument n'a jamais été contesté et les proposants du système filaire ont provoqué un déplacement de la question traitée en ramenant la discussion sur les dangers du Wi-Fi et ses performances moindres.

> Armelle, 22 : *« Je préférerais payer plus cher et être en sécurité que payer moins cher et avoir des problèmes après. »*
>
> Corentin, 26 : *« Ouais, bon ! Après si on veut une installation longue durée, il vaut mieux le filaire, parce que après le réseau se dégrade avec le Wi-Fi. »*
>
> Corentin, 183 : *« 8000 euros ! Mais la connexion avec le Wi-Fi se désagrège donc ils deviendront moins puissants. »*

Cela a provoqué des interactions initiées par des élèves en position de Tiers qui ont présenté le problème d'une autre manière, plaçant la question sous l'angle du potentiel financier du collège.

> Marie, 36 : *« Peut-être que le collège a pas assez d'argent pour acheter du filaire »*

C'est alors que l'argument « le Wi-Fi est moins cher » s'est modifié dans l'interaction. L'argumentation a alors porté sur le coût de maintenance des systèmes.

> Claire, 37 : *Le Wi-Fi est plus facile à entretenir. Tandis que il y a plus de gros problèmes sur le filaire Si par exemple on devait réparer le filaire, cela reviendrait encore plus cher »*
>
> *Le filaire, il y a plein de câbles partout. On ne sait pas trop où est la panne »*
>
> Florent, 233 : *« Il y a un défaut : Il y a des coûts de maintenance »*

Nous constatons que cet argument et sa modification n'ont pas été remis en cause sur leur contenu dans l'interaction comme si ils faisaient l'unanimité mais ont suscité de l'interaction par déplacement de question traitée. Bien que dans l'interaction, l'argument n'a pas été contesté, il est questionné par le Tiers dans la dernière intervention qui a pointé des informations contradictoires sur la question.

> Thibault, 238 : *« Il faudrait faire un devis pour comparer. Car sur Internet des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher.»*

Aucune suite n'a été donnée à cette relance du Tiers comme si la question était réglée. La question du prix n'a d'ailleurs plus été abordée par la suite.

### 4.3. Synthèse

• Les analyses de la dynamique des arguments nous donnent à voir qu'il y a eu plus d'arguments au sens de Plantin (2005), introduits dans les interactions de la part des proposants système filaire.

• Certains arguments ont jalonné tout le débat.

-C'est le cas de l'argument avancé par les proposants du système filaire, soit que « le Wi-Fi donne des maladies », ainsi que ses arguments subordonnés tels que « le Wi-Fi donne des maux de tête » ou « le Wi-Fi fait chauffer le cerveau ». En effet, cet argument a été un argument de poids, peut être du fait du nombre important de relations argumentatives qu'il a suscitées, par sa dimension émotive et ses nombreux arguments subordonnés déployés par les élèves.

-C'est également le cas de l'argument avancé par les opposants au système filaire, soit que « le Wi-Fi est moins cher ». Cet argument a été réitéré tout au long du débat mais moins fréquemment que le précédent. Cependant il a peu suscité de relations argumentatives. C'est son argument subordonné « le coût de maintenance » qui a provoqué la discussion. Nous attribuons son poids au fait qu'il ait été martelé à plusieurs reprises dans le débat.

• Certains arguments ont disparu après quelques épisodes.

-C'est le cas de l'argument des opposants au filaire que nous avons nommé « moi et ma famille ». Cet argument basé sur des vécus personnels par rapport au Wi-Fi a été lui aussi martelé mais par les deux mêmes élèves à chaque fois que les opposants auxquels ils appartenaient, semblaient en difficulté face à une argumentation développée par les proposants du système filaire qu'ils avaient du mal à réfuter. Cet argument a finalement disparu du débat car reconnu sans validité par les opposants du filaire.

-Cela a été le cas également de l'argument initialement apporté par les proposants du système filaire, soit « il y a des personnes sensibles ». Il a suscité peu de relations argumentatives entre les deux parties. C'est entre proposants du système filaire que cela s'est produit. Le déploiement de cet argument s'est fait en juxtaposition à celui des opposants du système filaire, lorsqu'ils martelaient l'argument « moi et ma famille ». Ces deux arguments ont d'ailleurs disparu au même moment dans le débat et nous pouvons alors suggérer leur inter dépendance.

-Bien que l'argument que « le filaire est un système plus sécurisé » a engendré des arguments subordonnés de la part des proposants de ce système, il n'a donné que peu de relations argumentatives. Cependant, elles ont entrainé une modulation de celui-ci, car ils ont

pris en compte les propositions de dispositifs de sécurisation du Wi-Fi apportées par la partie adverse.

- Certains arguments n'ont pas été contestés.

-C'est le cas de l'argument apporté par les proposants du système filaire, soit « le filaire a un meilleur débit » ainsi que de celui des opposants, soit « le WI-F est moins cher ». Nous avons remarqué que ces arguments avaient en commun des données chiffrées. Dans les deux cas, il y a eu un déplacement de discours ; dans le premier cas, il a glissé vers les pratiques des élèves et dans le deuxième cas, il a glissé vers les coûts de maintenance. Nous avançons ici l'hypothèse que les élèves, confrontés à des données chiffrées, considérées comme irréfutables, n'ont pas contesté ces interventions et ont développé des relations argumentatives sur un autre point, plus discutable à leurs yeux. Il est à noter que l'argument sur le débit du filaire pourtant non contesté a disparu de l'interaction après quelques épisodes très courts et n'a pas été décisif. Celui du prix des systèmes a été martelé et a duré dans les interactions.

-Un autre argument n'a pas été contesté. Il n'était pas construit sur des données chiffrées. C'est l'argument « Au collège on ne travaille pas avec des ordinateurs » introduit dans les interactions par les proposants du système filaire. En effet, nous constatons que cet élément ne pouvait pas être réfuté puisque tous les élèves ont connaissance de leurs propres pratiques scolaires au sein du collège.

Nous pouvons alors comprendre que, comme ces trois arguments n'étaient pas contestables, ils ne pouvaient pas provoquer des relations argumentatives.

- D'autres arguments avancés par une des parties ont été détournés et utilisés par la partie adverse à son avantage. Cela s'est passé dans les deux sens ; L'argument des proposants du filaire, soit « le filaire est plus puisant » et celui des opposants, soit « le Wi-Fi est plus pratique » ont provoqué des relations argumentatives au cours desquelles ils ont été en quelque sorte récupérés au profit de la partie adverse qui a su en tirer partie. Alors que « le filaire est plus puissant » a disparu après quelques épisodes très brefs, l'argument « le Wi-Fi est plus pratique n'a disparu que tardivement dans le débat comme si les proposants du système filaire avaient su en tirer partie au détriment de ceux qui l'avaient introduits dans le débat.

## 5. Métamorphoses des questions dérivées

En accord avec notre cadre analytique de l'interaction argumentative (Plantin, 1995), il s'agit ici d'étudier les modifications que peuvent subir les questions dérivées dans la confrontation des arguments. Nous déterminons à travers les macro structures des 7 questions dérivées identifiées si elles sont répétées, si elles disparaissent, si elles subissent des modifications ou non.

### 5.1. La question Qd1 : Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ?

L'interaction a débuté par une intervention de Claire (2) qui a affirmé sans équivoque son positionnement dans le discours proposant le système filaire expliquant que *« Avec le Wi-Fi, on peut attraper beaucoup des maladies tandis qu'avec le filaire pour la santé c'est beaucoup mieux ».* C'est la confrontation entre cette proposition et la contre-argumentation de Steven (3, 5), qui a expliqué que lui et sa famille utilisent le Wi-Fi et qu'ils n'ont pas eu de maladie, qui a

provoqué l'interaction autour de la question dérivée « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » (Qd1).
Face à des arguments contradictoires à propos de la dangerosité des ondes, Corentin (33) a introduit un élément dans l'interaction, celui d'une éventuelle sensibilité variant en fonction des individus. Cela a eu pour conséquence de modifier la question initiale Qd1. Elle s'est posée dans la suite de l'interaction comme « Y a-t-il des personnes électro sensibles ? ».
N'ayant pas de réponse à cette question lors des échanges qui suivent, Tristan (98,100) a formulé alors une hypothèse quant au lien entre l'électro sensibilité et l'âge des personnes exposées. Florent (101, 106) a apporté alors un élément en sus sur le fait que « *Par exemple, les enfants et les Wi-Fi, ça fait chauffer la cervelle ! ».* Cela a entrainé une modification de la question et les élèves ont discuté alors sur la question « Est ce que le Wi-Fi attaque le cerveau ? » et « Est ce que les plus jeunes et les plus vieux ont un cerveau plus fragile ? »

### 5.2. La question Qd2 : Quel est le système qui a le meilleur débit ?

L'échange a débuté par une intervention de Florent (27) qui a apporté des arguments sur la vitesse de téléchargement de gros fichiers qui l'ont placé en faveur du filaire affirmant que *« le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire ».* Cela a provoqué une réaction de Flavie en position de Tiers qui a pris en compte cette argumentation et des éléments énoncés par Gwénolé (47) quant à la facilité d'installation des bornes Wi-Fi. Elle a proposé alors de se pencher sur les pratiques des élèves au collège. Cela a entrainé alors la modification de la question. Cela n'a plus été la question du meilleur débit du système qui a été débattu par la suite mais la question de l'adéquation entre le débit de téléchargement et l'usage d'Internet que veulent en faire les élèves.

### 5.3. La question Qd3 : Quel est le système le plus sécurisé ?

Pour cette question, nous n'avons pas identifié de modification de la question. Les élèves ont discuté tout du long de la séquence de « piratage » éventuel du système Wi-Fi lié à la propagation des ondes dans toutes les directions et construit une argumentation sur des données telles que les « virus » et les « codes » de protection des systèmes.

### 5.4. La question Qd4 : Quel est le système le plus pratique ?

Marc a été à l'ouverture de la discussion sur ce point et se place en faveur du Wi-Fi en développant l'idée que le Wi-Fi est plus pratique car plus mobile. La discussion a suivi sur le peu d'intérêt de la mobilité du système au collège puisqu'ils n'utilisent que des ordinateurs fixes. Face à cette contre-argumentation, les opposants au système filaire ont orienté le débat en modifiant la question. Ce n'est plus la question de la mobilité qu'ils ont interrogée, mais l'aspect pratique du système attribué maintenant à l'absence de câbles.

### 5.5. La question Qd5 : Quel est le système qui coûte le moins cher ?

L'échange a débuté sur le prix du Wi-Fi et celui du système filaire avec l'intervention de Jean (18) apportant des arguments en faveur du prix le plus bas pour le système Wi-Fi. La question initiale du prix des systèmes a été débattue mais s'est modifiée dans l'interaction et se pose après quelques épisodes comme « quel est le système qui a le coût de maintenance le moins élevé ? ». Face à des opinions divergentes sur la question, les élèves en position de Tiers à

ce moment du débat ont provoqué une seconde modification de la question ; il ne l'ont plus posée en terme de prix du système et du coût de maintenance mais en terme de pouvoir d'achat du collège : « est ce que le collège a les moyens ? » (Corentin, 234). Cela s'est passé comme si la question avait été renversée. Cela n'a plus été la question du coût des systèmes qui a maintenu l'interaction, mais les possibilités financières du collège.

### 5.6. La question Qd6 : Peut-on se protéger des ondes ?

C'est Trévor (57) qui a provoqué la discussion sur ce point proposant l'utilisation de rideaux anti ondes pour se protéger des ondes tout en installant le système Wi-Fi. Très vite l'argumentation a modifié la question comme suit : « ça servirait à quoi ? » (Corentin, 59). En effet, l'argumentation a été orientée sur la propagation des ondes et le fonctionnement du Wi-Fi. Ceci a eu pour effet de mettre en cause leur utilisation. Cette question a encore subi une modification sous l'action du Tiers qui n'a pas remis en cause l'existence de tels rideaux et a pris en compte leur éventuel manque d'intérêt dans la protection des ondes. Cela a entrainé a nouveau une modification de la question, soit « est ce que les rideaux anti ondes sont plus chers que le filaire ? » (Marc, 75) et carrément la remise en cause de leur existence. La question n'a plus été après plusieurs épisodes, « peut on se protéger des ondes ? » mais « est ce que les rideaux anti ondes, ça existe vraiment ? » (Florent, 178).

### 5.7. La question Qd7 : Quel est le système le plus puissant ?

L'interaction sur cette question a été peu développée mais si la question est la puissance des systèmes, face aux divers arguments contradictoires, elle s'est transformée en une autre : « cela dépend peut être de l'installation ? » (Marc, 90). La question ne s'est plus attachée au type des systèmes mais à des installations différentes, comme par exemple le choix des bornes et de la distance entre l'émetteur et le récepteur.

### 5.8. Synthèse

-A l'issue de notre analyse, nous pouvons dire que la question « Quel est le système le plus sécurisé ? » (Qd3) n'a subi aucune modification et a été discutée en tant que telle. Pour les questions « Quel est le système le plus pratique ? » (Qd4) et « Quel est le système le plus puissant ? » (Qd7), c'est à dire plus précisément, la facilité d'installation du système et son périmètre d'action, nous n'avons établi qu'une seule modification.
-Les questions « Quel est le système qui a le meilleur débit ? » (Qd2) et « Quel est le système qui coûte le moins cher ? » (Qd5) ont subi deux modifications. Ce sont des questions sur les performances techniques et le coût des systèmes. Nous avons constaté que la question du coût a subi une modification particulière, car nous avons considéré qu'elle avait en quelque sorte été renversée : Ce n'a plus été la comparaison du coût des systèmes qui a guidé les interactions entre les élèves mais la question « est ce que le collège a les moyens ». C'est ce dernier point qui a été discuté.
-Les questions dérivées issues de la question principale, qui ont subi le plus de modifications, sont les questions « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » (Qd1) et « Peut on se protéger des ondes ? » (Qd6). En effet, la question initiale a été modifiée 3 fois successivement. Nous faisons ici le constat, à l'issue de l'analyse des métamorphoses de la question, que ce sont les questions rattachées au domaine de la santé qui ont subi le plus de modifications dans la confrontation des discours.

# 6. Les formes argumentatives

Dans cette partie, nous présenterons l'analyse des formes argumentatives en accord avec notre cadre analytique (Plantin, 1995). Ces formes argumentatives qui naissent dans l'interaction selon Plantin (1995) caractérisent la manière dont les élèves argumentent pendant les séquences sur les questions dérivées. Nous rappelons que Plantin (1995), en référence à Bentham, retient 4 formes argumentatives que nous considérons les unes après les autres dans la présentation de nos analyse qui suit : (1) la charge de preuve et l'argumentation par l'ignorance, (2) les argumentations sur le proposant et l'opposant, (3) les argumentations d'autorité et (4) les arguments de circonstance.

## 6.1. La charge de preuve, l'argumentation par l'ignorance

La charge de preuve revient selon Plantin (1995) aux opposants, ici à ceux qui s'opposent à l'installation du système filaire et qui proposent le système en Wi-Fi. Nous avons ici identifié 5 types de référence à la preuve que nous présentons ci-après.

6.1.1. La preuve par l'absence de preuve

Seul, un élève a eu recours à l'argumentation par l'absence de preuve. Quatre de ses interventions sur cinq ont fait référence à une absence d'informations à propos de maladies dont les causes avérées seraient les ondes.

> Steven, 91 : *« Comme Corentin il dit qu'aux États-Unis, il y a des maladies mais en France, on entend pas beaucoup parler de maladies avec le Wi-Fi »*
> Steven, 95 : *« Pour moi, j'en n'entends pas beaucoup parlé du Wi-Fi donc c'est pas dangereux ».*
> Steven, 256 : *« Je suis désolé, j'entends pas parler à la radio qu'il y a des maladies avec le Wi-Fi »*
> Steven, 260 : *« Est ce que à la télé, Corentin, dans ta vie t'as entendu parler que il y avait des maladies avec le Wi-Fi ? Voilà ! »*

La première intervention a fait uniquement état de l'absence d'informations alors que dans la deuxième l'élève en a tiré la conclusion que cela prouve que les ondes ne donnent pas de maladies comme le souligne l'usage du « donc ».
Dans les deux suivantes, Steven a appuyé son argumentation sur le fait qu'il n'a pas entendu d'informations dans les médias à ce sujet. La formulation nous faire dire que cela a été considéré comme une preuve.
Sa cinquième intervention a fait directement référence à la preuve sans argumentation.

> Steven, 249 : *« Ca a pas été prouvé qu'il y a des maladies avec… »*

On constate ici que la charge de preuve est donc à ceux qui pensent que les ondes sont néfastes.
D'une façon générale, pour cet élève, c'est l'absence d'informations et de médiatisation des effets potentiels du Wi-Fi sur la santé qui est considérée comme une preuve de sa non dangerosité.

6.1.2. La preuve par la référence à des témoignages

Nous avons repéré deux interventions qui mettaient en avant une argumentation basée sur des témoignages.
La première argumentation a été développée par Florent :

> Florent, 6 : *« Par exemple, ils disent que deux mois après que des bornes ont été installées dans les 60 bibliothèques parisiennes, 40 employés se plaignent de malaise… »*

La deuxième argumentation a été développée par Steven :

> Steven, 41 *: « Quand je demande à ceux qu'ont la Wi-Fi, ils me disent pas « je suis malade tout le temps »*

Ces deux argumentations sont basées sur des témoignages et servent à « prouver » aussi bien la dangerosité des ondes que leur non dangerosité. Dans la mesure où les faits rapportés peuvent être possibles, que les témoins ne sont pas décrédibilisés, ils semblent être recevables.
Ces témoignages n'ont d'ailleurs pas été mis en cause lors du débat.

6.1.3. La preuve par la référence à des organisations

Les proposants du système filaire ont utilisé dans leur argumentation des références à des organisations comme outil de preuve. Corentin a fait valoir des recherches scientifiques menées par des laboratoires américains.

> Corentin, 48 : *« Y a des scientifiques dans des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont prouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et que du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire. »*

Tugdual s'est référé aux associations ainsi qu'aux écoles dans ses interventions qui suivent.

> Tugdual, 49 *: « Des associations Agir pour l'Environnement ont demandé que ces programmes d'implantation du Wi-Fi en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés. »*
>
> Tugdual, 51 : *« Le Wi-Fi est dangereux dans les écoles parce qu'ils ont arrêté »*

Corentin s'est en effet appuyé sur des travaux menés par des scientifiques et des associations sur les dangers des ondes qui auraient prouvé leurs effets néfastes. C'est ici l'expertise attribuée aux scientifiques qui fait office de garantie dans la preuve. Quant à Tugdual, il s'est appuyé sur des demandes provenant d'associations pour asseoir son argumentation. Dans sa deuxième intervention, il a utilisé la décision d'arrêter le Wi-Fi dans les écoles pour confirmer que le Wi-Fi serait dangereux. On peut comprendre dans son argumentation que le respect de la demande des associations est une preuve de la dangerosité des ondes. Cela est d'autant plus marqué qu'il utilise le « donc » pour exprimer la conséquence.

6.1.4. La preuve par la référence à un vécu personnel

Certains arguments ayant charge de preuve ont été fondés sur des expériences personnelles ou familiales. Ils ont été développés par différents élèves. Corentin a eu recours à ce type d'argumentation pour proposer le système filaire en réponse au même type d'argumentation utilisée par Trévor et Steven, dans le but de s'y opposer.
Le recours à l'expérience personnelle ou familiale a eu lieu quand il s'est agi de discuter si le Wi-Fi donnait ou non des maladies.

Dans sa première intervention, Steven a clairement établi que son exposition aux ondes n'avait aucun effet selon lui. De ce fait il a invalidé les informations sur les maladies attribuées aux ondes.

> Steven, 3 : « *Ben, moi, j'ai la Wi-Fi depuis petit et j'ai toujours pas attrapé des maladies…donc je trouve que c'est des informations pas bonnes ! »*

Il a réitéré le même type d'argumentation mais cette fois en s'appuyant sur sa famille nous offrant la confirmation de la non dangerosité des ondes.

> Steven, 5 *: « Mais toute ma famille a le Wi-Fi, il y en a pas qui se plaigne de maux de tête »*

Trévor en allié de Steven reproduit la même argumentation en la rapportant à son propre vécu.

> Trévor, 31 : « Moi*, je dis comme Steven, j'ai le Wi-Fi aussi, cela ne me fait rien, moi…j'ai pas de maux de tête ».*

Cependant si le recours à l'expérience personnelle est utilisé comme preuve de la non dangerosité des ondes, un élève de la partie adverse a argumenté également en adoptant la même forme.

> Corentin, 96 : *« Dans ma famille, il y en a qui se plaignent de maux de têtes ! Hein ! »*

Corentin a lui aussi utilisé dans son argumentation l'expérience familiale dans l'usage du Wi-Fi Comme preuve de la nocivité des ondes et a eu la même représentation que Trévor de leurs effets, soient les maux de tête.

Face à cette forme argumentative qui prouve une thèse et son contraire, nous avons constaté que cela a donné naissance à la proposition d'existence d'une sensibilité sélective aux ondes (Florent, 8).

### 6.1.5. La preuve par la référence à des expériences

Le recours à l'argumentation par l'expérience directe dans le but de prouver une thèse a été utilisé plusieurs fois. C'est ainsi que pour contrer les arguments du vécu personnel invalidant les effets nocifs potentiels des ondes, Corentin a opposé une argumentation basée sur des faits observables.

> Corentin, 156 *: « Quand il* (son cousin) *désactive sa Wi-Fi, il a plus mal à la tête ! »*

C'est la mise en lien de l'arrêt du système et la disparition des maux de tête qui a constitué une preuve dans l'argumentation de Corentin.

Nous retrouvons deux autres interventions sur le même mode d'argumentation mais à propos des performances techniques des systèmes.

> Thibault, 85 : *« Le Wi-Fi chez moi ça rame, quand je mets en marche, ça met du temps, Internet marche pas pendant un moment et après ça marche mais ça rame, il faut que mon ordi soit près. »*
>
> Florent 86 : *« Mes voisins, c'est à vingt mètres que je capte… »*

L'argumentation dans ces interventions a été construite sur l'utilisation des systèmes et l'observation de faits. C'est en cela qu'elle a été considérée comme une preuve pour ces élèves. Comment remettre en doute des faits observés ?

### 6.1.6. Synthèse

-Notre analyse nous permet d'établir que cette forme argumentative par la charge de preuve a été utilisée de façon non négligeable par les élèves. L'analyse met en lumière une diversité de types de référence à la preuve.

-Quand ils y ont eu recours, les proposants du système filaire ont essentiellement ont essentiellement fait des références à des organisations telles que des laboratoires de recherche et des associations, ainsi qu'à des expériences comme preuve de la dangerosité des ondes associées au système Wi-Fi.
-Quand les opposants au système filaire ont fait appel à ce type d'argumentation, ils l'ont fait en mobilisant des références par l'absence de preuve et à leur vécu personnel. Nous précisons que cette argumentation par l'ignorance a été le fait de deux élèves en particulier.
-Quant à l'argumentation par référence à des témoignages comme charge de preuve, elle a été relevée dans l'argumentation des deux parties. Les élèves se sont alors appuyés, sur cette forme d'argumentation, pour prouver une thèse comme son contraire.

## 6.2. Les argumentations sur le proposant et l'opposant

En accord avec les formes argumentatives présentées dans notre cadre analytique, nous avons identifié en référence à Plantin (1995) les argumentations sur le proposant et l'opposant suivant deux catégories comme il le propose : par réfutation de la personne par la mise en contradiction et par l'attaque personnelle.

6.2.1. Par réfutation de la personne par la mise en contradiction

Nous avons repéré quelques contre-argumentations que nous avons identifiées comme une réfutation de la personne par la mise en contradiction de son discours (Plantin, 1995).

• Lors de la mise en question de la dangerosité des ondes Wi-Fi, Steven (3,5) a argumenté sur le fait que pour lui il n'y aurait aucun risque puisque sa famille utilisatrice de ce système ne présente aucune maladie. Alwena (11) a mis alors Steven face à une contradiction lui opposant que *« puisque ces maladies attaquent le cerveau, on ne peut pas les voir ».* Elle s'est emparée de la non visibilité des maladies utilisée par Steven pour invalider la dangerosité des ondes pour retourner l'argument et montrer en quelque sorte que l'argument utilisé par Steven contredit son raisonnement.

• Lorsque les élèves ont discuté de la protection des ondes, Trévor avait proposé d'installer des rideaux anti ondes pour isoler les salles et éviter d'éventuels effets sur la santé. Corentin (59, 74) et Florent (61) l'ont mis face à une contradiction. L'usage de ces rideaux confinerait les ondes dans la salle et cela serait à leur avis bien plus dangereux. Thibault (62) a lui aussi relevé la contradiction et est allé encore plus loin dans son propos en pointant que le Wi-Fi fonctionne avec des ondes et que dans ce cas elles ne pourraient plus se propager : « *Comme il (Trévor) dit, si on détruit les ondes, ça marchera plus la Wi-Fi après, il n'y aura plus d'ondes et le Wi-Fi marche avec les ondes ! ».* Nous voyons ici que ces élèves ont réfuté la proposition de Trévor et à travers celle-ci, Trévor lui même. Aucune suite n'a ensuite été donnée à cette proposition.

• Alors que Steven (121) proposait d'installer une *« grosse borne centrale à la place de plusieurs »* dans le but de limiter les risques éventuels, Corentin (122) lui a expliqué que sa proposition était en contradiction avec le fait de diminuer les risques, lui opposant qu'au contraire cela les augmenterait : *« Ben si ! Car l'émission serait encore plus puissance donc on serait encore plus touché ! ».* Cela a provoqué une contre-argumentation de Steven (123) lui opposant que « *pas forcément, si tu n'es pas près* ».

6.2.2. Par réfutation de la personne par l'attaque personnelle

Nous avons repéré quatre attaques personnelles lors des interactions. Elles proviennent dans les 4 cas des proposants du système filaire. Florent et Corentin sont les auteurs de ces attaques et Trévor et de Steven sont les destinataires.

- La première attaque personnelle a été dirigée contre Steven et a été lancée par Corentin :

  Steven, 63 : *« Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordis. Les jeunes, on est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de vidéos et de fichiers, ça nous sert pas beaucoup, moins… »*

  *Corentin, 64 : « On est a collège Steven !!! On n'ira pas sur MSN au collège !!!*

Alors que Steven a argumenté sur les pratiques des collégiens, Corentin a répondu de façon très vive en prenant Steven en défaut, lui opposant que son argumentation était hors de propos, voire stupide car inapproprié au problème qui nous occupait.

- La deuxième attaque est cette fois dirigée vers Trévor qui propose de mettre des rideaux anti ondes :

  Trévor, 68 : *« Peut être avec les rideaux anti ondes, on pourrait isoler les salles infos. Ca irait pas dans les autres salles ».*

  Corentin, 74 : *« C'est idiot ! Cela nous mettrait dans une cage de Faraday ! »*

Même si Corentin explique pourquoi, il a clairement exprimé qu'il trouvait l'idée de Trévor, « idiote ». Même si c'est l'idée qu'il a semblé attaquer car il n'a pas dit « Tu es idiot », nous pouvons considérer que l'auteur de l'idée peut en comprendre que son interlocuteur le considère lui aussi comme un idiot.

Nous ne pouvons pas affirmer que cela a eu un impact sur la prise de parole de Trévor dans la suite du débat mais nous avons constaté d'autre part qu'il n'a pas repris la parole avant le 175$^{ième}$ tour.

- La troisième attaque a été lancée par Florent en direction de Steven après une succession d'échanges les impliquant, sur la potentielle dangerosité des ondes et pour répondre à l'intervention suivante de Steven :

  Steven, 256 : *« Je suis désolé, j'entends pas parler à la radio qu'il y a des maladies avec le Wi-Fi »*

  Florent, 258 : *« C'est normal, tu dors 12 heures par jour ! »*

Nous considérons que Florent a dans l'idée de démonter l'argument de Steven en lui opposant le fait qu'il est impossible d'être à l'écoute des informations de façon permanente. Cependant la vidéo du débat nous apporte des éléments complémentaires. Si nous considérons l'exclamation dans son contexte dynamique, le ton ironique de Florent ainsi que la spontanéité et la force de son retour nous engage à comprendre que l'attaque est bien plus personnelle qu'elle n'y paraît.

- La quatrième attaque personnelle a suivi la troisième dans les tours de parole mais cette fois, elle provenait de Corentin et était à nouveau à destination de Steven qui avait interpellé nominativement Corentin.

  Steven, 260 : *« Est ce qu'à la télé, Corentin, dans ta vie, t'as entendu parler que il y avait des maladies avec le Wi-Fi ? Voilà ! »*

Corentin, 261 : *« Non, c'est pas parce qu'on entend pas, tu juges par rapport à toi, si tu t'informes un peu ».*

Steven a réitéré le même type d'intervention mais cette fois en se basant sur le média télévision et plus le média radio. Corentin, pris à partie, l'a mis, comme l'avait fait Florent précédemment, face à une contradiction : ce n'est pas parce que l'on n'entend pas d'informations relatives à la dangerosité des ondes Wi-Fi que des problèmes n'existent pas. Il lui a reproché de ne « juger que par rapport à lui ». Cette intervention s'est terminée par une remise en cause des capacités de Steven à s'informer, rejetant en même temps implicitement la télévision comme un support informatif suffisant.

#### 6.2.3. Synthèse

Lors des interactions, les élèves ont peu eu recours à des argumentations sur l'opposant et le proposant. Quand ils y ont eu recours, il est à noter que ce sont à chaque fois les proposants du système filaire qui ont mis en avant les contradictions dans le discours des opposants ou qui les ont attaqués sur un terrain plus personnel. Cependant cette forme argumentative n'a concerné que 4 élèves : Florent et Corentin d'une part à l'initiative de ces argumentations et Trévor et Steven d'autre part, les destinataires. Nous pouvons alors considérer que cette forme argumentative n'apparaît que de façon mineure lors du débat.

### 6.3. Les argumentations d'autorité

Lors du débat, nous avons repéré 5 interventions faisant appel à ce que Plantin (1995) identifie comme une autorité citée ou une source d'information apportée lors du débat.

#### 6.3.1. La référence à des laboratoires américains

Corentin (48) a fait référence à des laboratoires aux États Unis dont les recherches auraient prouvé que le Wi-Fi donnerait des maladies infantiles. Cette référence aux scientifiques américains a été apportée dans la discussion comme un élément informatif mais a sonné aussi comme un élément d'autorité du fait de la source citée.

#### 6.3.2. La référence à des associations engagées

Corentin (48) a fait aussi référence à des associations de la même manière alors que Tugdual (49) a nommé l'association « Agir pour l'environnement ». A la différence de Corentin (48), il a appuyé son argumentation en se servant clairement de cette référence puisqu'il a expliqué que ces associations avaient demandé l'arrêt des programmes d'implantation du Wi-Fi dans les écoles. Tugdual (51) a considéré que parce ces programmes ont été arrêtés, alors c'est que le Wi-Fi est effectivement dangereux. Le fait que leur demande ait été satisfaite, légitime l'idée que ces associations avaient raison. Ainsi les élèves leur accordent une autorité non discutable.

#### 6.3.3. La référence aux médecins

Steven (135) qui s'est placé en opposant au système filaire a avancé une argumentation d'autorité face aux éléments apportés par les défenseurs du système filaire à propos des effets des ondes sur la barrière hémato encéphalique. Il a tenté alors de décrédibiliser ces

arguments en se référant au diagnostique d'un médecin, garant pour lui de la vérité médicale. Cela a eu pour effet de provoquer un « duel » de référence à l'autorité puisque Florent a à nouveau fait référence aux études menées sur le sujet aux États Unis.

6.3.4. La référence aux médias

Toujours pour s'opposer aux arguments des proposant du système filaire, Steven (256) se réfère à la radio comme source d'information faisant autorité pour lui. Cela a eu pour effet, comme vu dans le paragraphe précédent 4.2, d'engendrer des attaques personnelles de la part de la partie adverse. La référence à ce média n'ayant pas fait mouche, il s'est référé suivant le même mode d'argumentation à un autre média : la télévision. Cela a provoqué à nouveau une attaque personnelle car l'autorité que Steven associe aux médias ne semble pas partagée par tous ses camarades.

6.4.5. Synthèse

Nous constatons qu'il y a eu peu de référence à une autorité reconnue. Cependant, lorsque cela a été fait, les deux parties y ont eu recours : ce sont des références à des laboratoires de recherche, des associations, des institutions comme l'École, des médecins et des médias. Cependant certaines autorités identifiées ont été remises en cause. En effet en ce qui concerne les médias, il apparaît qu'ils ne sont pas considérés de la même façon par tous.

## 6.4. Les argumentations liées aux circonstances

D'après Plantin (1995), cette forme argumentative ne s'appuie pas sur le fond des arguments introduits dans le débat mais sur la forme du débat dans un cadre défini, comme par exemple le temps imparti ou les concessions faites par l'une des parties pour arriver à une décision. Nous avons repéré trois arguments de concessions que nous attribuons à la nécessité de prendre une décision en fin de débat. Nous les appellerons « l'argument des rideaux anti ondes », « l'argument de la borne centrale » et « l'argument du vote »

6.4.1. L'argument des rideaux anti ondes

Après un épisode argumentatif dans lequel les proposants du système filaire ont occupé la scène, Trévor qui s'est positionné rapidement en opposant de ce système a introduit l'argument des rideaux anti ondes :

> Trévor, 57 : *« Ben, oui ! Mais peut être si on avait le Wi-Fi, on pourrait avoir des machins anti ondes. »*

Cette proposition nous apparaît comme une concession faite à la partie averse ; en effet, il ne renonce pas à l'installation du système Wi-Fi mais propose une solution par rapport aux craintes de la partie adverse quand à la dangerosité potentielle des ondes. Cette concession n'a pas été considérée comme telle puisqu'elle a été suivie de la mise en contradiction des propos de Trévor et celui-ci a subi des attaques personnelles comme vues au paragraphe X.

6.4.2. L'argument de la borne centrale

L'argument de la borne centrale a été introduit dans l'interaction par Florent (89) qui par souci de préserver la population proche du collège discutait l'hypothèse d'un borne dont le périmètre

d'émission serait limité à l'enceinte du collège. Face à l'argumentation des proposants du système filaire concernant le piratage des données à cause de la propagation des ondes, Steven a repris à son compte l'argument de la borne centrale mais pour défendre le choix du système Wi-Fi. Cependant il a rajouté à la fin de son intervention une petite phrase : *« Il serait peut être pas de risque pour les ondes ».* La ré interprétation de l'intervention de Florent par Steven peut apparaître comme une concession faite aux défenseurs du filaire en limitant le nombre de bornes installées pour calmer leurs inquiétudes et en proposant un compromis dans l'espoir d'aboutir à une décision.
Cet argument a été à nouveau repris par Marc qui sous la pression de la contre-argumentation des défenseurs du filaire quant aux critères des performances techniques et aux pratiques scolaires a lui aussi fait quelques concessions dans sa proposition :

> Marc, 132 : « *Je proposerais de mettre par exemple des ordinateurs en filaire pour les transferts des fichiers et le téléchargement et des ordis en Wi-Fi à d'autres endroits pour MSN…Mettre les deux ».*

Marc, positionné en faveur du Wi-Fi a pris en compte les arguments de la partie adverse et a proposé de mettre les deux. En faisant cette concession, il a rallié à sa cause Claire qui s'exclame « *Ah ! Oui, tiens ! »* et qui y a vu une possibilité. L'assemblée a alors opposé l'argument *« Ca serait plus cher* ! ». On observe un glissement du discours de Claire qui a développé l'idée « *qu'il y aurait moins d'ondes quand même* ! ».

6.4.3. L'argument du vote

Au tour de parole 127, la chercheure à posé cette question : *« A-t-on abordé tout ce que vous vouliez discuter ? ».* Confronté à la nécessité de prendre une décision Corentin (128) propose de voter. Même si cela a relancé les discussions, certains élèves appartenant aux deux parties ont considéré que cela mettrait fin à cette situation.

> Corentin, 172 : *« On aura une réponse et cela mettra un terme à notre question.* »
> Steven, 173 : « On *aura une réponse globale »*
> Corentin, 291 : « *Personne n'est d'accord, ça sert à rien de se mettre dessus ! »*

Corentin a énoncé le même type d'argument pour le choix du vote mais à la différence de Steven ce n'est pas uniquement pour connaître la réponse majoritaire mais mettre un terme aux discussions, exprimant qu'ils ne sont pas d'accord et que cela ne sert plus à rien de poursuivre. Cependant aucune des parties n'avait plus d'intérêt que l'autre à proposer le débat mais elles ont semblé d'accord sur le fait que cela devait prendre fin, d'autant plus que les élèves savaient que le dénouement serait de toutes les manières fixé par la sonnerie de midi.

6.4.4. Synthèse

Nous avons repéré très peu d'arguments de circonstances à part quelques tentatives rendues possibles du fait des consignes du débat, soient la demande de prendre une décision et peut être les horaires scolaires qui conditionnaient en quelque sorte la durée de celui-ci.

# 7. Synthèse globale et discussion

A l'issue de l'analyse des séquences argumentatives, les éléments sur leur longueur importante, le nombre d'épisodes élevé et leur réapparition fréquente tout au long du débat font des questions du « Wi-Fi donne des maladies » et de celle du « coût des systèmes », les

deux points qui ont été le plus discutés. Les questions du débit et de la sécurité des systèmes ont aussi été discutées de façon importante.

De même, c'est dans la discussion sur la question du Wi-Fi et des maladies que le plus grand nombre d'éléments divers a été apporté par les élèves. Alors que la question du coût des systèmes a été beaucoup discutée, ce sont souvent les mêmes informations qui sont revenues. Par contre la question de la sécurité des systèmes qui a été discutée de façon importante a généré un nombre important d'informations différentes. Nous pouvons dont constater que ce n'est pas parce que le point a été longtemps discuté que les arguments avancés ont été renouvelés.

D'une manière générale, ce sont les proposants du système filaire qui sont intervenus le plus. Ils l'ont fait de façon massive pour les questions de débit et de sécurité des systèmes. Cela ne nous semble pas étonnant car les arguments relatifs à ces points ont été difficilement réfutés par les opposants comme nous l'avons établi dans la partie 4 de ce chapitre. Pour la question des maladies et du Wi-Fi, ainsi que pour le coût des systèmes, les interventions des deux parties ont été plus équilibrées en nombre. Il est à noter que les arguments déployés dans ce domaine ont été contestés et étaient contestables, comme discuté également dans la partie 4 de ce chapitre.

Au regard de nos outils d'analyse, nous avons codé la plupart des interventions des élèves en argumentations au sens de Plantin (1995), c'est à dire des interventions qui apportent des éléments soutenant une proposition de réponse à la question de la part d'un proposant, d'un élève en rôle de tiers ou alors d'un opposant. C'est en particulier pour les questions les plus discutées, soient le Wi-Fi et les maladies et le coût des installations, que les interventions ont été des propositions de réponses à la question. Ce sont aussi ces questions qui ont suscité le plus de postures d'élèves en rôle de tiers, c'est à dire des interventions d'élèves qui prennent en compte des éléments apportés par les deux camps. La nature des arguments mobilisés autour de ces questions, soient des arguments contestés et contestables peut expliquer une prise en compte plus importante des deux discours et aussi que les interventions des deux camps ont été plus équilibrées en nombre.

Les élèves ont aussi fréquemment contre argumenté lors du débat mais c'est lors des séquences argumentatives sur la question du Wi-Fi et des maladies que nous en avons noté le plus. Cela nous semble cohérent avec les éléments précédents : la nature des arguments ainsi que les interventions en position de tiers ne peuvent qu'encourager la contre argumentation. C'est aussi dans cette séquence que les élèves ont développé le plus d'intervention de soutien. Le caractère contesté des arguments et l'équilibre des interventions semblent provoquer des actions de soutien comme si les élèves faisaient corps autour d'une position commune.

D'une manière générale, nous pouvons dire à propos des relations argumentatives que les élèves sont intervenus sur les différentes questions en construisant des argumentations et qu'elles ont suscité également des relances principalement pour les questions relatives aux maladies apportées par le Wi-Fi et le coût des systèmes. Les élèves ont contre argumenté mais de façon variable suivant les questions discutées. Globalement, ce sont aussi les mêmes questions qui ont suscité des relations argumentatives de soutien entre les élèves. Nous notons que dans l'ensemble, ce sont les proposants du système filaire qui ont développé le plus de relations argumentatives de nature différente.

L'analyse des rôles endossés par les élèves nous a permis d'établir que les élèves ont plus souvent eu un positionnement direct dans un des deux discours de proposition ou d'opposition à l'installation du système filaire. Cela peut être mis en lien avec les actions de

soutien observées entre les élèves défendant une même position. Par ailleurs, certains élèves ont parfois endossé le rôle de Tiers lors des débats avec des effets dynamisant et de relance. Certains élèves ont modifié leur positionnement au cours du débat passant d'une prise de position tranchée vers un positionnement plus modulé ou carrément changé de position.

Les analyses de la dynamique des arguments nous donnent à voir que les élèves ont alimenté leurs interventions d'arguments et qu'il y a eu plus d'arguments au sens de Plantin (1995) introduits dans les interactions de la part des proposants système filaire. Certains arguments ont jalonné tout le débat. C'est le cas de l'argument avancé par les proposants du système filaire, soit que « le Wi-Fi donne des maladies », ainsi que ses arguments subordonnés tels que « le Wi-Fi donne des maux de tête » ou « le Wi-Fi fait chauffer le cerveau », qui a été un argument de poids car il a suscité de nombreuses relations argumentatives. C'est également le cas de l'argument avancé par les opposants au système filaire, soit que « le Wi-Fi est moins cher » qui a été réitéré tout au long du débat par son argument subordonné « le coût de maintenance » qui a été martelé à plusieurs reprises dans le débat. Certains arguments ont disparu après quelques épisodes. C'est le cas de l'argument des opposants au filaire que nous avons nommé « moi et ma famille » qui est basé sur des vécus personnels par rapport au Wi-Fi et qui a aussi été martelé à chaque fois que les opposants semblaient en difficulté face à une argumentation développée par les proposants du système filaire. Cet argument a finalement disparu du débat. Cela a été le cas également de l'argument initialement apporté par les proposants du système filaire, soit « il y a des personnes sensibles ». Il a disparu au même moment dans le débat du fait de sa dépendance au premier comme nous l'avons discuté lors de l'analyse. Certains arguments n'ont pas été contestés. C'est le cas de l'argument apporté par les proposants du système filaire, soit « le filaire a un meilleur débit » ainsi que de celui des opposants, soit « le Wi-Fi est moins cher ». Il semblerait que les élèves aient considéré les données chiffrées comme irréfutables. L'argument « au collège on ne travaille pas avec des ordinateurs », construit sur des données chiffrées, introduit dans les interactions par les proposants du système filaire n'a pas été non plus contesté. D'autres arguments ont été détournés et utilisés par la partie adverse à son avantage. Ceci a été le fait de deux parties comme nous l'avons discuté dans la partie 4 de ce chapitre.

Pour ce qui est de la modification des questions au cours de l'interaction, nous avons établi que les questions dérivées issues de la question principale qui ont subi le plus de modifications, sont les questions « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » et « Peut on se protéger des ondes ? ». Nous faisons ici le constat que ce sont les questions rattachées au domaine de la santé qui ont subi le plus de métamorphoses dans la confrontation des discours. Ce sont aussi celles qui ont été le plus discutées, qui ont provoqué le plus de relations argumentatives, qui ont mobilisé le plus d'arguments contestés. Nous pouvons alors éventuellement avancer qu'elles ont subi des modifications sous la pression des relations argumentatives et en particulier les contre argumentations.

Notre analyse nous permet d'établir que les élèves ont eu recours à différentes formes argumentatives mais que la forme argumentative par la charge de preuve a été utilisée de façon non négligeable par les élèves. L'analyse met en lumière une diversité de types de référence à la preuve : par l'absence de preuve c'est à dire la preuve par l'ignorance, la référence à des témoignages, la référence à des organisations, la référence à un vécu personnel et à des expériences. Lors des interactions, le recours à des argumentations sur

l'opposant et le proposant n'est apparu que de façon mineure. Ce sont à chaque fois les proposants du système filaire qui ont mis en avant les contradictions dans le discours des opposants ou qui les ont attaqués sur un terrain plus personnel. Il y a eu également peu de référence à une autorité reconnue. Cependant, lorsque cela a été fait, les deux parties y ont eu recours : ce sont des références à des laboratoires de recherche, des associations, des institutions comme l'École, des médecins et des médias. Nous avons repéré très peu d'arguments de circonstances à part quelques tentatives, conséquences des contraintes d'organisation du débat.

D'une manière générale, l'analyse de l'interaction argumentative a mis a jour que deux questions ont été particulièrement discutées, soient celles du Wi-Fi et des maladies et du coût des installations. Les élèves ont argumenté, contre argumenté, relancé les discussions en introduisant des éléments qui ont réorienté le débat. Ces différentes relations argumentatives ont eu pour effet de modifier certaines questions dérivées au cours du débat. Certains arguments ont perduré dans la discussion et d'autres ont disparu sous la pression des contre argumentations. Certains n'ont pas été contestés comme faisant l'unanimité. Les élèves ont eu recours à différentes formes argumentatives mais la forme argumentative la plus utilisée par les élèves lors de l'interaction argumentative est donc la charge de preuve.

# Chapitre 13

# L'expertise de l'information

Nous avons montré l'importance de l'expertise d'information dans l'exercice d'une citoyenneté critique car ce sont les informations recueillies par le citoyen qui lui servent à se construire des connaissances sur la question débattue**.** De plus, développer des capacités d'expertise de l'information peut permettre de relativiser les informations contradictoires qui se croisent dans l'espace public en matière de QSSs, d'être en mesure de comprendre la nature provisoire de certaines connaissances scientifiques, de démêler le « vrai » du « faux » sous-tendus par les enjeux économiques, éthiques et politiques. C'est pourquoi, nous avons fait le choix de renseigner la dimension « Évaluer et expertiser de l'information » de notre modèle d'ECc.

Pour cela nous avons réalisé une analyse de la transcription de la séance 1 pour déterminer quels moyens d'information sont utilisés par les élèves lorsqu'ils ont besoin de se documenter, comme le fait tout citoyen. Puis, dans le but de mettre à jour les critères qui les ont amenés à sélectionner certains documents dans l'Internet lors de séances 2, 5 et 8 de recherches documentaires, nous avons fait le choix d'analyser les feuilles « informations sur le document » qu'ils ont eu à compléter par document retenu. Pour cela, nous avons construit un outil d'analyse bâti sur les travaux de Kolstø (2001) et Klosterman et al (2008) que nous avons présenté au chapitre 9 qui expose nos cadre, outils et méthodes analytiques. Sommairement, nous rappelons que cet outil nous permet de considérer deux stratégies d'élèves face à de l'information, soit l'acceptation de celle-ci, soit son évaluation. Les focales sont alors faites sur le contenu de l'information, sur l'autorité associée à ce contenu ou bien sur le support, qui est constitué, dans notre cas, par des sites dans l'Internet. Face à la difficulté rencontrée par les élèves à évaluer les contenus, et en particulier les sources des arguments sélectionnés dans les documents, nous avons conçu une séance 12 d'éducation à l'expertise d'information dont nous avons présenté la construction au chapitre 8 en fonction des orientations données par notre cadre théorique et qui a été analysée avec le même outil.

Nous présentons dans ce chapitre, en premier lieu, l'analyse de la transcription de la séance 1 (Annexe 7) pour donner des éléments sur les moyens d'information que les élèves déclarent utiliser. Ensuite, nous présentons l'analyse des « feuilles informations sur le document » (Annexe 11) qui apporte des résultats quant aux critères de choix des documents auxquels les élèves engagés dans notre étude, se réfèrent. Pour finir, nous présentons l'analyse de la transcription de la séance 12 (Annexe 21) afin de déterminer si les élèves ont modifié leurs critères d'évaluation de l'information au cours de cette séance formative et si des difficultés persistent.

## 1. Quels sont les moyens que les élèves déclarent utiliser pour s'informer ?

### 1.1. Les quatre moyens d'information cités par les élèves

Lors de la séance 1 de présentation de la séquence, le premier moyen d'information cité par les élèves était l'usage d'Internet :

*Marine, 2 : « On va sur Internet »*

*Steven, 5 : « C'est pareil, on va sur Internet »*

Au cours de cette discussion, Patrick a précisé qu'il utilisait Wikipédia :

*Patrick, 9 : « Dans Wikipédia dans Internet »*

Plu tard dans la discussion et au cours d'un aparté entre Kevin et Marc (28), une des raisons invoquées a été la rapidité d'obtention de l'information.

- Le deuxième moyen d'information cité par les élèves a été « dans les livres » (Tugdual, 7). Des précisions ont été apportées concernant les types de livres. Jean (11) s'est référé au « dictionnaire », Gwénolé (30) à des « magazines » et Flavie (32) à des « documentaires ». Cela a conduit Steven (35) à évoquer les « livres scientifiques ». Trévor (38) a répondu à Steven que ces livres sont des « encyclopédies ». Steven (39) a ajouté qu'il y a aussi des « des Atlas ».
- Leur troisième moyen déclaré pour obtenir des renseignements a été d'interroger « des gens » (Alwena, 13) parmi lesquels ils distinguent en premier lieu leurs parents (Claire, 15), plus largement la famille (Steven, 16) et leurs camarades de classe (Alwena, 17). En dernier lieu, ils ont cité leurs professeurs (Claire, 18) et ont précisé que les informations concernent, dans ce cas, le cours :

*Marc, 44 : « Pour des questions du cours. »*

*Tugdual, 45 : « Si ça a un rapport avec le cours »*

- La quatrième source citée par les élèves a été le journal (Tugdual, 20) même si ils ont finalement dit ne pas le lire. Ce moyen d'information a fait glisser la discussion sur les « médias » cités par Thibault (20). Il a expliqué ensuite que :

*Thibault, 24 : « Que c'est un peu comme les journalistes. »*

Lors de la séance du débat, les sources médiatiques non citées explicitement à la séance 1 l'ont été par Steven (256 et 260) comme étant la radio et la télévision.

## 1.2. Synthèse

Bien que la chercheure n'avait pas encore évoqué l'Internet comme moyen d'information qui serait utilisé lors de la séquence, nous pouvons noter que c'est le moyen auquel les élèves se réfèrent spontanément en premier.

Nous pouvons aussi voir que ces élèves ont associé les magazines à documentaire et documentaire à scientifique. Nous pouvons supposer qu'ils ont fait ici référence à des magazines documentaires dans le domaine des sciences comme « Sciences et Vie Junior » auxquels les CDI des collèges sont généralement abonnés. Il est à noter que pour certains élèves, les encyclopédies sont associées à des documents scientifiques. Nous pouvons aussi faire la même supposition car les CDI sont généralement dotés de nombreuses encyclopédies spécialisées adaptées aux collégiens.

Quant aux médias qu'ils reconnaissaient comme la télévision et la radio, ils les ont associés aux journalistes. Cependant, lorsque Thibault a dit que « *c'est un peu comme les journalistes* », nous entendons qu'il a considéré une différence entre deux formes de journalisme. Cependant nous n'avons pas d'éléments éclairant cette distinction.

Au regard des réponses des élèves, la famille apparaît comme un milieu d'échange informatif pour ces élèves, qui reconnaissaient leurs parents comme capables de les renseigner.

Ils semblent considérer leurs professeurs comme des personnes pouvant leur apporter des informations mais uniquement en rapport avec des savoirs scolaires en lien avec le contenu du cours disciplinaire.

## 2. Que disent ils de la télévision et de la radio ?

### 2.1. Deux discours qui s'opposent

Steven a parlé à plusieurs reprises de la télévision et de la radio au cours du débat :

*Steven, 256 : « Je suis désolé, j 'entends pas parler à la radio qu'il y a des maladies avec le Wi-Fi ! »*

*Steven, 260 : « Est ce que à la télé, Corentin, dans ta vie t'as entendu parler qu'il pouvait y avoir des maladies avec la Wi-Fi ? Voilà ! »*

Les propos de Steven sont centrés sur l'absence d'information concernant le Wi-Fi et les maladies dans les médias et que de ce fait cette absence signifierait qu'il n'y a pas de problèmes.
Corentin ne semblait pas d'accord :

*Corentin, 261 : « Non, mais c'est pas parce que tu n'entends pas, tu juges par rapport à toi, mais si tu t'informes un peu ! »*

Pour lui, ce n'est pas parce que Steven n'a pas entendu parler de ces problèmes que cela veut dire que personne n'a entendu parler de ceux-ci dans ces médias. D'autre part, il n'a pas semblé reconnaître la télévision et la radio comme des moyens d'information.
Lors de la séance 14 de travail sur l'analyse des extraits de vidéo du débat, la télévision a été à nouveau abordée par les deux mêmes élèves quant à la fiabilité des informations apportées par ces médias.

*Steven, 184 : « télévision, c'est fiable* »

*Corentin, 185 : « Ils ne peuvent pas nous mentir mais un peu quand même »*

*Corentin, 187 :* « *Parce que leurs sources d'information ne sont pas toujours fiables. »*

Alors que Steven a considéré que la télévision est un moyen d'information fiable, Corentin a émis des doutes, parlant même de mensonge. Il n'a pas remis en cause directement la TV mais les sources d'information utilisées par celle-ci pour informer le public.

### 2.2. Synthèse

Nous pouvons considérer au regard des interventions de Steven et de Corentin que ces élèves ne perçoivent pas la TV et la radio avec la même analyse. Alors que Steven s'est référé à sa pratique de la TV et de la radio comme outil de preuve pour défendre la thèse, de la non nocivité des ondes Wi-Fi, Corentin a remis en cause cette auto-centration de Steven. L'intervention de Steven semble nous dire : A partir du moment où ces médias ne nous font pas part de problèmes, c'est qu'il n'y en a pas. Il ne semble pas remettre en cause le fonctionnement des médias. Quant à Corentin, il semble penser que « s'informer » passe par d'autres moyens et qu'il faut aller chercher l'information et ne pas se contenter de la recevoir.
Corentin n'a pas remis vraiment en cause la TV mais les sources d'informations utilisées.

## 3. Sur quels critères les élèves choisissent-ils les documents dans l'Internet ?

### 3.1. Évaluation ou acceptation du contenu, de l'autorité associée et du support du document en fonction du domaine d'expertise considéré ?

Pour répondre à cette question, nous avons analysé les 58 feuilles « Renseignements sur le document » que les élèves complétaient pour chacun des documents retenus (Annexe 12). Plus précisément c'est la question « *Pourquoi avez vous choisi ce document* ? » qui a été analysée à l'aide de notre outil méthodologique construit à partir des travaux de Kolstø (2001) et Klosterman et al (2008). La répartition des réponses est similaire dans les trois domaines d'expertise retenus, soient « la santé », « les performances techniques » et « l'économie » comme le montrent les résultats regroupés dans le tableau suivant dans lequel sont comptabilisées les réponses en fonction des indicateurs de notre outil méthodologique (tableau 14). Plusieurs réponses ont été classées dans deux catégories car plusieurs indicateurs ont été repérés dans la réponse de l'élève. Nous reviendrons par la suite en détail sur chaque catégorie de réponse dans les paragraphes qui suivent.

Tableau 14. Analyse quantitative des réponses des élèves à « Pourquoi avez-vous choisi ce document ? »

| Domaine | Santé | Performances Techniques | Économie | Total |
|---|---|---|---|---|
| Nombre de Réponses | 20 | 18 | 20 | 58 |
| Évaluation | 16 | 17 | 17 | 50 |
| *-Évaluation du contenu* | 10 | 15 | 15 | 40 |
| *-Évaluation de l'autorité* | 6 | 1 | 0 | 7 |
| *-Évaluation du support* | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Acceptation | 4 | 1 | 3 | 8 |
| *-Acceptation du contenu* | 1 | 0 | 1 | 2 |
| *-Acceptation de l'autorité* | 3 | 1 | 0 | 4 |
| *-Acceptation du support* | 0 | 0 | 2 | 2 |

L'analyse des chiffres nous donne à voir que les élèves ont été majoritairement dans l'évaluation, plutôt que dans l'acceptation des documents. En effet 50 feuilles réponses sont classées suivant notre outil analytique dans des critères d'évaluation contre 8 feuilles réponses qui ont été classées dans des critères d'acceptation. De plus l'évaluation s'est faite dans des proportions similaires quels que soient les domaines d'expertise.

Lorsque les élèves justifient le choix du document retenu dans l'Internet, 42/ 58 réponses sont centrées sur le contenu comme critère de choix, dont 40 concernent une évaluation de celui-ci. Lorsqu'ils évaluent le contenu, ils le font de manière plus significative dans les domaines des performances techniques et de l'économie : 10/ 20 réponses pour le domaine santé, soit 50% ; 15/ 18 réponses pour le domaine des performances techniques, soit 83% ; 15/ 20 pour le domaine de l'économie, soit 75%.

Puis 11/ 58 réponses sont centrées sur l'autorité associée au document, principalement pour les documents relatifs au domaine de la santé dont 7 sont évaluatrices.

Enfin, 5/ 58 réponses concernent le support documentaire, soit la page ou le site consulté. Cette fois, c'est le domaine des performances techniques qui est représenté dans

les réponses avec 3 réponses évaluatrices et 2 montrant une acceptation du document par acceptation du support.

**Synthèse**
Les élèves ont globalement choisi les documents par évaluation de ceux-ci quel que soit le domaine d'expertise par évaluation de ceux-ci. Ils les ont retenus en se centrant de manière générale sur le contenu de celui-ci même si des différences peuvent être notées : pour le domaine de la santé, l'évaluation s'est faite aussi en référence avec l'autorité associée au document. Pour les deux autres domaines, soient les domaines des performances techniques et de l'économie, c'est significativement l'évaluation du contenu qui a guidé leurs choix.

## 3.2. Acceptation

3.2.1- Acceptation du contenu

Les deux réponses suivantes donnent à voir que ces groupes ont choisi leur document parce qu'ils « *n'en trouvaient pas d'autres* ».

*G 8 : « Parce ce qu'on est tombé dessus et qu'on n'en trouvait pas d'autres »*
*G7 : « Parce qu'on n'en trouvait pas d'autres ! »*

Nous pouvons donc considérer que ce n'est pas un choix de document et qu'ils l'ont sélectionné par défaut.

3.2.2. Acceptation de l'autorité

Seules 8 réponses font état d'une acceptation du document sans évaluation préalable par les élèves. Quatre d'entre elles font état d'un choix lié à l'acceptation du document par la confiance non discutée de l'autorité associée au document dont 3 concernent le domaine de la santé. Les réponses ci-dessous illustrent la confiance dans des chercheurs comme dans d'autres acteurs spécifiques tels que les journalistes ou les ingénieurs.

*G7 : « Parce que c'est des chercheurs ! »*
*G1 : « Parce que c'est des ingénieurs »*
*G7 : « Ca à l'air d'un site de confiance parce que c'est des journalistes. »*

3.2.2-Acceptation du support du document

Les deux réponses suivantes explicitent un choix de document fait en fonction de l'attractivité du site.

*G7 : « Parce que le site nous donnait envie d'ouvrir le document »*
*G5 : « Parce que le site était accueillant ! »*

Même si ce ne sont que des réponses minoritaires, la présentation du site source peut être un élément déclencheur au choix de document hébergé dans le site. Par consultation du site, nous avons pu en effet nous rendre compte de la raison pour laquelle il avait séduit les élèves : le menu du site est un énorme œil qui s'ouvre dans la page web[55] ! Cependant, nous n'avons pas d'élément dans leur réponse sur ce qui les a motivés pour conserver le document

[55] http://*www.edoplan.com/edoplan/Wi-Fi/compa.php*
La présentation de ce site a changé et l'œil n'est plus animé comme lors de la connexion des élèves.

par la suite. Peut être se sont-ils penchés sur d'autres critères comme le contenu du document et l'ont finalement évalué ?

## 3. 3. Évaluation

Nous allons maintenant nous intéresser aux 50 réponses classées dans les critères associés à une évaluation de la part des élèves dans la sélection du document. Tout d'abord intéressons nous aux réponses qui sont centrées sur l'évaluation du contenu, soit d'une part sur l'évaluation des connaissances et d'autre part sur ce que Kolstø (2001) appelle l'évaluation autonome et que nous avons détaillée dans la présentation de notre outil précédemment.

3. 3.1. Évaluation du contenu

- Évaluation des connaissances

Dans notre outil, nous disposons de 5 indicateurs pour analyser les réponses des élèves concernant l'évaluation du contenu et plus précisément les connaissances : (1) la concordance des discours entre les chercheurs sur une question dans leur domaine d'expertise, (2) la forme du document, (3) sa pertinence ou adéquation avec l'objet à traiter, (4) la compatibilité des informations entre elles et (5) la qualité de la recherche. Voici dans le tableau ci-dessous la répartition des réponses par indicateur et par domaine. Une même réponse peut être classée suivant plusieurs indicateurs car elle peut contenir différents éléments se rapportant à plusieurs indicateurs.

Tableau 15. Analyse quantitative des réponses des élèves en fonction des indicateurs d'évaluation de contenu.

| Indicateurs | La concordance des discours entre les chercheurs | La forme | La pertinence | La compatibilité des informations | La qualité de la recherche |
|---|---|---|---|---|---|
| Santé | 0 | 4 | 8 | 0 | 3 |
| Performances techniques | 0 | 3 | 4 | 2 | 8 |
| Économie | 0 | 2 | 5 | 2 | 6 |
| Total | 0 | 9 | 17 | 4 | 17 |

Les deux indicateurs de choix du document les plus fréquents identifiés dans notre analyse sont sa pertinence avec l'objet à traiter et la qualité de la recherche. La pertinence des informations est l'indicateur qui prédomine pour le domaine de la santé alors que la qualité de la recherche est prise en compte de façon majoritaire dans le choix des documents relatifs au domaine des performances techniques. La forme a été prise en compte de façon moins significative ainsi que la compatibilité entre les informations. Les élèves se montrent peu soucieux de la compatibilité des informations entre elles et avec leurs propres connaissances de l'objet. Aucun groupe n'a retenu comme critère de choix du document la concordance des discours des chercheurs sur une question qui serait dans leur champ de compétence.

- La forme

Quelques réponses font apparaître des choix liés plus précisément à la forme du document, c'est à dire qu'il présente des détails, qu'il est clairement compréhensible comme l'indiquent ces deux réponses :

*G2 : « On a choisi ce document comme il explique bien »*

*G8 : « Car ils détaillent bien et il est compréhensible »*

- Pertinence du document

Les élèves ont répondu massivement sur l'adéquation entre le choix fait de sélectionner le document et la nécessité qu'il réponde à leur problème. Ils se montrent en effet capables de sélectionner de façon pertinente des documents répondant à leurs besoins et montrent par là qu'ils se saisissent de l'objet à traiter. Nous pouvons le percevoir dans les quelques réponses suivantes :

*G9 : « Parce qu'il répondait aux critères que nous avions choisis, c'est à dire le Wi-Fi et la santé.*

*G8 : « Car le document correspondait à notre recherche.*

*G5 : « Parce qu'il contenait tout ce qu'on avait besoin de savoir. »*

- Compatibilité des informations

Le choix s'est fait pour certains groupes en fonction de la compatibilité des informations avec les connaissances des élèves.

*G1 : « Car il dit qu'Ethernet est peu cher et les bases Wi-Fi sont plus chères »*

*G3 : « Parce qu'il explique que le filaire est moins cher que le Wi-Fi »*

*G1 : « Parce qu'il donnait de bons et vrais arguments, que le Wi-Fi est pas efficace »*

A la lecture de ces déclarations, on peut supposer que le choix est fait parce que les infos correspondent à un parti déjà pris par les élèves en faveur du filaire. Ce choix est peut être lié à la position que ces élèves veulent défendre.

- Qualité de la recherche

Les élèves justifient leur choix par rapport aux méthodes employées, aux preuves avancées, à la vraisemblance des résultats, à l'importance des informations et à la profondeur des propos tenus.

Nous retrouvons cette référence à la preuve par exemple dans la réponse du groupe 8 où apparaissent clairement les mots « démontrer » et « prouver » :

*G8 : « Car il démontre l'inefficacité du sans fil. Il prouve que le filaire reste la meilleure manière d'installer Internet chez soi (qualité, prix, performances et aucun effet nocif pour la santé. »*

La précision de l'information est également mentionnée et est évaluée également par rapport aux justifications apportées et aux efforts d'explication développant des propos clairs.

*G5 : « Ils disent des choses bien et claires »*

*G1 : « Car ils justifient leurs réponses. C'est comme un débat, tout le monde a ses opinions, c'est pour cela qu'on l'a choisi. »*

Un autre aspect pris en compte par notre indicateur de qualité de la recherche qui apparaît est la quantité importante d'informations apportée par le document et la profondeur du propos développé. On retrouve ceci dans les réponses ci-après :

*G1 : « Car il nous donnait beaucoup de renseignements ! »*

*G1 : « Ce document nous propose beaucoup d'arguments »*

*G8 : « Car nous cherchions un document approfondi scientifique »*
*G6 : « Parce que c'était le plus complexe »*

Les méthodes développées dans la présentation des informations, soient les apports conjoints d'informations sur les avantages et les inconvénients semblent avoir guidé leur choix. Ceci rejoint ce que nous avons développé ci-après en ce qui concerne l'évaluation autonome des élèves et qui se fait ici par évaluation de la structure du document informatif.

- Évaluation autonome

D'après Kolstø (2001), l'évaluation autonome se manifeste lorsque les élèves se centrent sur l'importance d'entendre les différents points de vue des différents acteurs concernés par la controverse avant de prendre une décision. Ici nous considérerons qu'ils évaluent de façon autonome lorsqu'ils choisissent des documents qui développent des informations présentant différents points de vue dans un même texte informatif. Nous pourrons alors considérer que ces élèves sont alors conscients de la nécessité d'avoir leur propre évaluation à partir d'éléments contradictoires. Neuf réponses sur les 50 déclarent retenir les documents parce qu'ils présentent à la fois les avantages et les inconvénients des deux systèmes d'installation d'Internet comme présentées ci-dessous. Quatre d'entre elles concernent les performances techniques. En voici deux exemples :

*G6 : « Parce qu'il compare le Wi-Fi et Ethernet et il montre les avantages et les inconvénients. »*
*G4 : « Ce doc propose beaucoup d'arguments, donc de possibilités différentes. C'est pour cela qu'on l'a choisi »*

Et 6 se réfèrent au coût des installations (domaine économie), dont voici deux exemples significatifs.

*G6 : « Parce qu'il parle de tout ce qui concerne le Wi-Fi et les comparaisons entre le filaire et parle des prix. »*
*G8 : « Ce document nous donnait des informations sur le prix du Wi-Fi et du filaire »*

Il est à noter qu'aucun document relatif au domaine de la santé n'a été choisi pour cette raison ou qu'il soit difficile de trouver des documents présentant des éléments contradictoires dans un même texte à ce propos.

3.3.2. Évaluation de l'autorité

Nous avons précédemment noté que c'est dans le domaine de la santé (6 réponses sur 7) que les choix des documents ont été faits, par les élèves, par évaluation de l'autorité même si ce choix par l'autorité reste minoritaire. Les acteurs repérés dans leurs déclarations comme faisant autorité sont les scientifiques, les associations, les journalistes et des personnes anonymes écrivant sur le site source.
Nous avons 5 indicateurs de classement des réponses dans notre outil d'analyse : (1) l'analyse de l'opinion par rapport aux risques, c'est à dire la prise en considération des risques par les différents acteurs reconnus comme autorité par les élèves, (2) l'analyse des intérêts de ceux-ci, (3) leur neutralité, (4) leur compétence dans le domaine traité et (5) l'origine du site faisant office d'autorité. Voici dans le tableau ci-dessous la répartition des réponses par

indicateur et par domaine. Une même réponse peut être classée suivant plusieurs indicateurs car elle peut contenir différents éléments se rapportant à plusieurs indicateurs.

Tableau 16. Analyse quantitative des réponses des élèves en fonction des indicateurs d'évaluation de l'autorité.

| Indicateurs | Analyse des opinions des acteurs par rapport aux risques | Intérêts des acteurs | Neutralité des acteurs | Compétence des acteurs | L'origine du site faisant autorité |
|---|---|---|---|---|---|
| Santé | 3 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Performances techniques | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Économie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 |

Dans les quelques réponses d'élèves, nous avons identifié 4 indicateurs d'évaluation de l'autorité de notre outil d'analyse. En effet, les élèves n'ont pas abordé la question des intérêts des acteurs associés aux documents sélectionnés, mais leurs rapports aux risques potentiels, leur neutralité et de leurs compétences. Ils ont également abordé la question de l'origine du site Internet reconnu comme autorité. Il est à noter que cette évaluation de l'autorité n'est faite que pour des documents relatifs au domaine de la santé. Une seule réponse concerne le domaine des performances techniques.

- L'analyse de l'opinion des acteurs par rapport aux risques

Dans les quelques réponses ci-après, il est question des risques potentiels du Wi-Fi et de leur prise en compte par les acteurs.

> *G3 : « Car les scientifiques expliquent les effets du Wi-Fi, les maladies que l'on peut avoir et comment se protéger et comment limiter son exposition. »*
>
> *G2 : « On a choisi ce site comme personne est d'accord et que la plupart des gens dit que c'est dangereux ! »*

Ce groupe 3 développe dans sa réponse qu'ils ont choisi ce document parce que les scientifiques développent les effets du Wi-Fi mais qu'ils donnent aussi des indications pour lutter contre les risques.

Quant à la réponse du groupe 2, nous ne pouvons pas dire qu'ils prennent parti pour au contre le Wi-Fi mais ils semblent retenir le document car la plupart des personnes semblent dire que c'est dangereux. Cela semble être la prise en compte du danger par ces personnes qui guide leur choix bien qu'ils n'aient pas tranché car ils précisent que « personne n'est d'accord ».

- Neutralité des acteurs

Nous considérons que les élèves abordent la question de la neutralité des journalistes à travers des connaissances qu'ils ont sur le monde du journalisme. Pour ces élèves, les journalistes se doivent de vérifier leurs informations avant de les diffuser comme l'exprime le groupe 10 :

> *G10 : « Parce que la source d'information vient du Figaro (journal) donc l'information est plus sûre que si on l'avait trouvée sur un blog. L'information aurait été moins sûre car le journal est obligé de vérifier toutes leurs informations. »*

Nous comprenons que pour ces élèves les journalistes ne rapportent que des faits vérifiés à l'opposé de faits issus de blog.

Le groupe 4 justifie son choix par *« Parce que c'est des scientifiques qui écrivent sur un site d'association. Parce qu'ils font des recherches sur cela, c'est leur métier »*
Ils mettent ici en lien les scientifiques et les associations. Nous pouvons supposer sans certitude bien sûr que ces élèves attribuent dans ce cas une absence d'intérêt de ces scientifiques si ils écrivent pour une association à qui ils semblent attribuer une sorte de neutralité. Nous pouvons aussi l'envisager autrement. Nous avons vu précédemment que certains élèves acceptaient le document parce qu'ils accordaient leur confiance aux scientifiques par leur seul statut. Dans ce cas les écrits des chercheurs pourraient être pris en compte comme une légitimation des informations diffusées par des associations de défense de la population.

- Compétence

Ils ont pris en compte la compétence de ces acteurs c'est à dire l'adéquation entre la question traitée et leur fonction.
Ils ont retenu certains documents car les auteurs sont des journalistes. On peut supposer que ces élèves reconnaissent ces journalistes compétents car écrivant dans une presse spécialisée.

*G4 : « Parce que c'est des journalistes et qu'ils travaillent sur la santé »*

Dans la réponse suivante, c'est la deuxième phrase qui nous intéresse par rapport à l'indicateur traité.

*G10 : « Parce que la source d'information vient du Figaro (journal) donc l'information est plus sûre que si on l'avait trouvée sur un blog. L'information aurait été moins sûre car le journal est obligé de vérifier toutes leurs informations. »*

Dans la deuxième phrase de leur déclaration, leurs propos s'appuient sur l'adéquation entre le problème scientifique traité et la compétence de ces scientifiques, insistant sur le fait que *« c'est leur métier »*.

### 3.3.3. Évaluation du site support

Pour identifier si les élèves évaluent le site support du document, nous avions retenu 4 indicateurs dans notre outil d'analyse : (1) la facilité d'utilisation, (2) la facilité de compréhension des données fournies, (3) la navigation aisée et (4) le type de site, c'est à dire son adéquation avec la question traitée. Les réponses données par les élèves ont été classées suivant ces indicateurs et répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17. Analyse quantitative des réponses des élèves en fonction des indicateurs d'évaluation du support.

| Indicateurs | Facilité d'utilisation | Facilité de compréhension | Facilité de naviguer | Type de site : adéquation avec la question |
|---|---|---|---|---|
| Santé | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Performances techniques | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Économie | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Total | 0 | 0 | 0 | 3 |

Dans les 3 réponses d'élèves, nous avons identifié l'indicateur d'évaluation concernant le type de site et son adéquation avec la question traitée. Une réponse concerne le domaine des performances techniques et les deux autres, le domaine de l'économie.

Trois groupes ont donc choisi le document par évaluation du site source. Ce choix explicite concerne les groupes 3, 4 et 6 qui exposent des réponses évaluatrices du site hébergeur et non pas du document en lui même ou de son auteur. Le groupe 4 a choisi le document car le site s'adressait à des entrepreneurs au moment où ils étaient en recherche d'informations sur le coût des installations. Ils ont donc adapté leur recherche à leurs préoccupations mais en se centrant sur le type de site qui pouvait leur fournir les renseignements nécessaires.

*Groupe 4 : « Parce que c'est un guide d'achats pour les entrepreneurs »*

Le groupe 3 a eu la même démarche. Ils ont pris en compte aussi les destinataires du site, mais en tenant compte de leur capacité à comprendre les informations diffusées sur ce site.

*Groupe 3 : « Il explique que le filaire est moins cher que le Wi-Fi. C'est aussi un site pour les débutants*.

Ils ont donc choisi un site à destination de débutants mais qui leur apportait les informations sur le coût des installations, domaine qu'ils étudiaient à ce moment là. On peut donc estimer qu'ils se considèrent comme des débutants dans le domaine. Ceci rejoint la réponse du groupe 6 qui a choisi le document parce que le site « *expliquait bien* » et donnait les informations sur la question traitée.

*Groupe 2 : « Comme le site expliquait bien et il est compréhensible »*

*Groupe 1 : « Parce que le site expliquait bien ce que l'on voulait savoir et qu'il n'était pas trop dur à comprendre.*

### 3.4. Synthèse

Au regard de l'analyse des feuilles « informations sur le document », à l'aide des critères définis dans notre outil analytique, nous pouvons établir que les élèves ont globalement été dans une attitude évaluatrice de l'information lorsqu'ils ont sélectionné les documents dans l'internet.

Par ailleurs, nous avons établi qu'ils se sont centrés sur l'évaluation du contenu et plus précisément sur les connaissances apportées. Très peu se sont placés en position d'évaluation autonome, c'est à dire de choisir des documents, présentant en même temps des points de vue différents, des informations contradictoires et des méthodes de comparaison d'avantages et d'inconvénients. Lorsqu'ils ont évalué le contenu par les connaissances, ils ont justifié leurs choix de documents par le critère de pertinence, c'est à dire que le document répond à leur besoin, qu'il est en adéquation avec la question qu'ils se posent. Ils s'attachent aussi à la forme, c'est à dire la présence de détails et de niveau de compréhension des informations. Quelques uns ont justifié leurs choix par le critère de qualité de la recherche, c'est à dire qu'ils ont estimé que les preuves avancées, que les justifications précises et la quantité importante d'information montraient un effort d'explication et une volonté de faire comprendre le contenu du document.

Très peu d'élèves ont justifié leurs choix par l'évaluation de l'autorité associé au document. Dans ce cas, cela n'a concerné que des documents se rapportant au domaine de la santé. Ils ont justifié leurs choix par la prise en compte des risques potentiels des ondes par les auteurs et aussi parce qu'ils ont estimé que les auteurs étaient neutres et compétents parce que ce

sont des journalistes qui travaillent pour des magazines de la santé. Aucun élève n'a abordé la question des intérêts des auteurs.

L'évaluation du support, c'est à dire du site Internet a été faite de façon anecdotique, soit pour 3 documents. Les élèves ont justifié leur choix par rapport à l'adéquation entre le site et la question traitée, soient les aspects économiques, précisant qu'un site d'achat pour des entrepreneurs est tout indiqué dans ce cas précis ainsi qu'un site d'achat pour débutant qui cherche à choisir un système d'installation d'Internet.

Nous avons établi pour les réponses qui ont révélé une attitude d'acceptation que cela a été fait essentiellement par l'acceptation de l'autorité dans le domaine de la santé. Ces réponses révèlent une confiance dans les chercheurs et les ingénieurs et dans d'autres acteurs spécifiquement liés à l'information, soient les journalistes.

A propos de l'attitude d'acceptation du site, les 2 réponses révèlent que c'est l'attractivité du site qui a guidé leurs choix.

Quand nous avons considéré qu'ils ont accepté le contenu du document sans évaluation, les réponses ont montré que c'est parce qu'ils n'en trouvaient pas d'autres. Cela nous renvoie alors ici à leur capacité de recherche d'information avant de se lancer dans l'expertise.

# 4. Analyse de la séance 12 d'éducation à l'expertise de l'information : Évaluation du contenu et de l'autorité associée aux arguments retenus par les élèves dans les documents

Nous pouvons nous attendre à ce que les élèves soient dans une attitude évaluatrice du contenu et de l'autorité puisque c'est l'objectif annoncé en début de séance, mais nous allons examiner finement ce qu'ils disent dans les échanges retranscrits (Annexe 21) et si en effet ils sont dans cette posture d'évaluation. D'une façon globale, ils se sont centrés sur l'évaluation des sources des documents dont sont issus les arguments mais aussi sur le contenu des arguments en eux mêmes. Nous allons donc développer tout d'abord l'évaluation du contenu des arguments puis l'évaluation de la source en nous référant aux indicateurs généraux et spécifiques de notre outil d'analyse.

## 4.1. Évaluation du contenu

### 4.1.1. Concordance entre les chercheurs

Lors de l'analyse de l'argument 12 et de ses sources présentés ci-dessous, les discussions ont concerné la validité du contenu par l'évaluation de la source.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 12 | Les ondes affectent les organismes vivants. Selon certaines études, elles « stressent » l'organisme, entraînant une production d'adrénaline. Elles altèrent l'ADN de nos cellules en inhibant les mécanismes naturels qui les protègent. Le fait d'exposer même à de faibles niveaux le cerveau aux fréquences des ondes électromagnétiques utilisées par le WI-FI, pendant un temps assez long, | -« Alternative santé » Un Mensuel engagé au service des consommateurs de soins médicaux et des professionnels de la santé Site du CRI (centre de ressources informatiques) Université de Toulon. Date de la source : 2007<br>-« Association Alter-ondes 35 » Association luttant contre les pollutions électromagnétiques qui représente l'association Robin des Toits pour le département de l'Ille et Vilaine et qui est adhérent du CRIIREM, centre de recherche en information. Date de la source : Novembre 2011<br>-Article issu du « Nouvel Observateur »citant le rapport BioInitiative, dans la revue de presse du site « Next-up » organisation. |

| | | |
|---|---|---|
| | fragilise la barrière hémato-encéphalique qui devient de plus en plus perméable, finissant par laisser pénétrer à l'intérieur du cerveau des molécules qui n'ont rien à y faire ! Ces ondes hyperfréquences appelées micro ondes pénètrent dans l'organisme. | BioInitiative est un groupe de scientifiques internationaux qui vise à démontrer la dangerosité des champs électromagnétiques (basses fréquences, radiofréquences, Wi-Fi...). Les associations environnementales utilisent comme base scientifique le rapport Bioinitiative validé puis publié par l'E.E.A, Agence Européenne de l'Environnement, notamment, pour justifier l'appel au principe de précaution et demander le démontage d'antennes-relais. Date de la source : 2008 |

Ce contenu des discussions entre les élèves est centré sur la nationalité des scientifiques. Ils se sont focalisés sur le mot « international » qui apparaît dans les sources comme le montre l'échange suivant :

*Steven, 129 : « Partout dans le monde... comme Intermarché ! »*
*?, 131 : « A l'intérieur de la nation »*
*Marie, 131 : « Des scientifiques de toutes les nationalités. »*
*?, 134 : « Du rapport construit par les scientifiques du monde. »*

Trois des élèves engagés dans cette discussion montrent qu'ils connaissent le sens du mot international alors que l'un d'entre eux fait un contre sens puisqu'il l'attribue au contraire à « l'intérieur des nations ». Cependant pour ceux qui y mettent le sens exact, le caractère international est associé au rapport Bio-Initiative concerné et son caractère international semble légitimer sa validité. Le fait que des scientifiques de toutes les nationalités soient d'accord entre eux sur la dangerosité des ondes semble rendre recevable le contenu de l'argument aux yeux des élèves.

4.1.2. La forme

Les discussions ont porté sur la forme de l'argument pour les arguments 1 et 5 extraits des documents par les élèves, soient :

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 1 | Le prix de l'installation d'un ordinateur en filaire est de 930 euros et est de 880 euros pour du WI-FI. Le succès du filaire, pour une habitation est dû à l'avantage d'Ethernet qui est peu coûteux pour un seul ordinateur. Les câbles, les commutateurs, les routeurs à large bande passante et les logiciels de partage des ordinateurs ne sont pas chers. | -About .com (groupe du New York Times)<br>Il offre de l'information. Ils font partie de la compagnie du Journal « New York Times »<br>-Anthony Rossetto auteur du site « VIC » vulgarisation informatique<br>Date de la source : Octobre 2007<br>-Pierre Dandemon sur le Site Tom's Hardware ; Journaliste spécialiste du monde Apple.<br>Date de la source : Novembre 2007<br>-Pierre Lansman, auteur du site Edoplan à but didactique et technique<br>Date de la source : mars 2003<br>-Rapport mis en ligne par Raphaël Janvin sur un blog. Il a travaillé pour les sociétés Consultem et Teamlog<br>Date de la source : Juin 2003 |
| 5 | Lorsque l'on veut lire des vidéos, des films ou des photos avec un PC connecté en Wi-Fi, c'est très long. Un fichier de 700 Mo met par exemple 6 à 8 minutes pour se transférer en Wi-Fi. C'est plus long qu'en filaire. C'est sur les réseaux filaires que l'on obtient les débits les plus élevés et les plus stables. | -Dossier dans Forum « Zebulon » sur l'optimisation des PC<br>-Forum « réseaux-Wi-Fi-lan » d'actualité informatique, hébergé par clubic<br>Date de la source : Décembre 2005<br>-Site « Proxisoft » Réseau informatique |

| | | |
|---|---|---|
| | | de connexion réseaux sécurisée-Sécurité réseau. C'est une société informatique de dépannage. |

Dans ces cas, les élèves se sont centrés sur la forme et plus précisément sur la présence de données chiffrées. Dans l'argument 1, il est fait mention du prix d'une installation par système filaire et par système Wi-Fi pour un ordinateur. Dans l'argument 5, ce sont les débits et les temps de téléchargement qui sont précisés. Flavie (3) propose de conserver l'argument 1 parce qu'il contient des chiffres ainsi que Jean (48) à propos de l'argument 5.

*Flavie, 3 : « Il y a des chiffres »*

*Jean, 48 : « Oui, y a des données, 700Moctet, 6 à 8 minutes… »*

Cependant Alwena (54) rebondit sur les données chiffrées développées dans l'argument 5 en rétorquant qu'elles ne concernent que le système Wi-Fi et qu'il n'y a pas de données chiffrées pour établir une comparaison avec le filaire.

*Alwena, 54 : « Ça met 6 à 8 minutes mais, on dit pas pour le filaire ! »*

Pour pallier à ce manque, Claire (52), Thibault (53) et Florent (54) proposent une procédure permettant de mesurer le temps de téléchargement.

*Claire, 52 : « On pourrait télécharger un film ! »*

*Thibault, 53 : « Ce qui disent...un fichier de 700 méga octets »*

*Florent, 54 : « On mesurerait ce qui est le plus rapide, mais c'est quoi Méga octet ? »*

Ils proposent, comme l'illustrent leurs interventions, de télécharger un film considéré dans l'argument comme un gros fichier et de mesurer le temps pour les deux systèmes. Ils ont intuitivement conscience en effet que 700 méga octets représentent un gros fichier même si Florent ne connaît pas le Méga octet. Nous pouvons considérer qu'ils évaluent la qualité du contenu de l'argument à travers les données chiffrées mais aussi à la possibilité de vérifier sa véracité par expérimentation.

4.1.3. Qualité de la recherche

- Information à jour

A propos de l'argument 3 ci-dessous extrait d'un document du domaine « Économie », Alwena (29) relève que les sources ne sont pas récentes. Les dates des sources développant cet argument sont 2000, 2005 et 2008. Cela la fait douter de la pertinence de le conserver. C'est la seule fois dans la discussion qu'un élève fait référence à la recevabilité d'une information en fonction de sa date de production.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 3 | L'installation du WI-FI supprime les frais liés au pré-câblage et au câblage (réalisée dans les murs et sous les planchers). C'est pourquoi les entreprises s'orientent davantage vers le WI-FI car cela leur permet de faire des économies sur l'investissement. | -Ariane Réseaux et télécoms. Une société leader sur le marché des nouvelles technologies depuis 50 ans.<br>Date de la source : 2008<br>-MacADSL ; forum créé en 2000 suite à l'émergence de l'ADSL en France pour aider les utilisateurs. Ils participent à des partenariats commerciaux.<br>Date de la source : Avril 2005<br>-BeIP (distributeur français associé à Aruba Network ; leader mondial d'installation de réseaux en entreprises) |

- Méthodes employées

A propos de l'argument 13 ci-dessous qui se réfère au rapport de l'AFFSET citant une étude concernant l'effet des ondes sur les rats. Cela n'apparaît pas dans l'extrait relevé par les élèves mais dans le document il était fait état de l'étude sur les rats.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 13 | Le Wi-Fi provoque des maladies infantiles telles que la leucémie infantile, mais aussi différents types de cancers, la maladie d'Alzheimer, des tumeurs au cerveau, des problèmes acoustiques ou nerveux ainsi que d'autres problèmes de santé. | -« Alternative santé » Un Mensuel engagé au service des consommateurs de soins médicaux et des professionnels de la santé<br>Date de la source : 2007<br>-Article à propos du rapport de l'AFSSET dans « site comment ça marche ». L'AFSSET est l'Agence française de sécurité sanitaire et de l'environnement et du travail. Elle a pour mission de rédiger des rapports d'expertise pour les pouvoirs publics.<br>Date de la source : Septembre 2007 |

Un élève (153) intervient sur le fait que l'étude ne concerne pas une expérimentation sur des humains.

> *Élève impossible à identifier sur les bandes vidéo et audio, 153 : « Ce ne sont pas des humains ! ».*

Nous pouvons penser qu'il remet en cause les résultats de cette étude car les humains n'étant pas des rats, les résultats ne sont pas transposables à l'exposition des humains aux ondes et il n'est donc pas possible d'en tirer une conclusion générale.

- Résultats de la recherche

En ce qui concerne l'argument ci-dessous qui fait référence aux risques des ondes en matière de santé qui s'appuient sur des dires de scientifiques américains nous pouvons constater à travers leur discours qu'ils ne se sont pas centrés sur les sources de cet argument ni sur la dangerosité ou non des ondes.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 17 | Des scientifiques américains de l'université d'Albany ont révélé des graves risques en matière de santé publique liés aux champs magnétiques et aux lignes électriques des téléphones mobiles. Plusieurs grands professeurs mettent en garde contre l'utilisation des kits. Une forte dose d'ondes sur un corps vivant est déconseillée par les médecins. | Article à propos du rapport de l'AFSSET dans « site comment ça marche ».L'AFSSET est l'Agence française de sécurité sanitaire et de l'environnement et du travail. Le site regroupe une communauté de personnes intéressées par l'informatique. Date de la source : Septembre 2007<br>Blog de « Futura science », Magasine de l'innovation de la science et de la découverte. Date de la source : Juin 2008<br>« L'internaute » magasine en ligne de l'internet et des loisirs Date de la source 2011 |

Ils ont discuté sur les auteurs auxquels sont attribués les propos tenus dans l'argument, c'est à dire « des scientifiques de l'Université d'Albany » ou « des grands professeurs ».

> *Élève impossible à identifier sur les bandes vidéo et audio, 251 : « Des scientifiques de l'université d'Albany ont révélé ...On sait qui a fait cela ? On peut les retrouver. »*
>
> *Élève impossible à identifier sur les bandes vidéo et audio, 253 : « Ben si, on va dans le truc professeur d'Albany et on regarde. »*

Nous pouvons constater aussi que les élèves ont fait un amalgame entre les scientifiques de l'Université d'Albany et les grands professeurs cités dans l'argument en parlant de « professeurs d'Albany » alors qu'il n'est pas fait état dans l'argument que ce sont les mêmes personnes. En tous les cas, ce qui leur importe, c'est qu'il est possible de retrouver les auteurs de l'étude scientifique car ils ne sont pas anonymes. Nous pouvons supposer par là même qu'il serait possible de s'assurer de la véracité des propos tenus par les auteurs de cet argument puisqu'ils s'appuient sur les dires de ces scientifiques. Les élèves exposent une

procédure dont nous pouvons penser que c'est une recherche internet et que *« le truc du professeur »* est son site internet.

- Objectivité en lien avec la preuve

Les interventions suivantes des élèves portent sur le contenu de l'argument et la notion de preuve à propos des arguments 20 et 21 :

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 20 | Le problème est qu'aujourd'hui aucune étude n'a encore été menée afin de dire si oui ou non le Wi-Fi est une menace pour la santé. | « Danger Santé » premier blog dans le domaine de la santé. |
| 21 | Et maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé. | Article issu du « Nouvel Observateur »citant le rapport Bio Initiative, dans la revue de presse du site « Next-up »organisation. Bio Initiative est un groupe de scientifiques internationaux qui vise à démontrer la dangerosité des champs électromagnétiques (basses fréquences, radiofréquences, Wi-Fi...). Les associations environnementales utilisent comme base scientifique le rapport Bio Initiative validé puis publié par l'E.E.A, Agence Européenne de l'Environnement, notamment, pour justifier l'appel au principe de précaution et demander le démontage d'antennes-relais.<br>Date de la source : 2008 |

Le premier élève semble sceptique sur le fait que les éléments avancés dans l'argument 20 constituent une preuve.

*Élève impossible à identifier sur les bandes vidéo et audio, 277 : « C'est prouvé ! Bof ! »*

L'intervention du second élève remet en cause plus précisément en cause les mots *« Aucune étude n'a encore été menée* » :

*Flavie, 279* : *« Ils disent, qu'il n'y a aucune étude mais nous on a vu dans les arguments qu'on a trouvés, qu'il y a eu des expériences sur les rats par des scientifiques internationals »*

*Florent, 287 : « Mais nous on sait que c'est des scientifiques internationaux ! »*

Ces deux élèves font référence à des connaissances apprises à travers d'autres arguments qui font état de l'existence d'études menées sur la dangerosité des ondes courtes par des scientifiques internationaux. Ces élèves se montrent donc capables de discuter de la preuve apportée dans les propos tenus dans ces extraits de documents en les reliant à d'autres informations.

## 4.2. Évaluation de l'autorité

4.2.1. Évaluation des intérêts des acteurs

- Intérêts financiers des entreprises commerciales

Les élèves font référence aux intérêts de ceux qui produisent les informations qu'ils ont extraites des documents et qui constituent les arguments 3, 4, 6 et 7 présentés ci-dessous. Ces arguments ont pour objet principal le coût des différentes installations ainsi que les performances associées. Les élèves se sont essentiellement centrés sur les sources de ces arguments qu'ils ont extraits des documents sélectionnés lors de leurs recherches.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 3 | L'installation du WI-FI supprime les frais liés au pré-câblage et au câblage (réalisée dans les murs et sous les planchers). C'est pourquoi les entreprises s'orientent davantage vers le WI-FI car cela leur permet de faire des économies sur l'investissement. | -Ariane Réseaux et télécoms. Une société leader sur le marché des nouvelles technologies depuis 50 ans.<br>Date de la source : 2008<br>-MacADSL ; forum créé en 2000 suite à l'émergence de l'ADSL en France pour aider les utilisateurs. Ils participent à des partenariats commerciaux.<br>Date de la source : Avril 2005<br>-BeIP (distributeur français associé à Aruba Network ; leader mondial d'installation de réseaux en entreprises) |
| 4 | Les coûts sont réduits car même si le matériel WI-FI est plus cher à l'achat qu'un réseau filaire, les réseaux WI-FI sont moins chers à entretenir et à réparer (maintenance). Les grandes installations WI-FI sont plus économiques que les réseaux filaires traditionnels. | Guide d'achat pour les entrepreneurs. |
| 6 | Un réseau filaire est difficilement piratable, un réseau sans fil peut être « écouté » car les ondes ne s'arrêtent pas à la limite de notre habitation. Cependant pour être piraté, il faudrait qu'une personne mal intentionnée vienne avec un PC portable pour se servir de votre connexion. C'est peu probable !<br>On peut coder les données à l'aide d'une clé et cela sécurise l'accès au réseau car si on ne la connaît pas, impossible de communiquer. Mais en essayant toutes les clés possibles, cela peut amener le pirate a trouvé la clé de session. | -Site « Techniques de l'ingénieur ». Le site d'information des ingénieurs. L'auteur du texte est chargé de Recherche à l'INRIA, qui est un organisme public de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Date de la source : 2005<br>-Le Wi-Fi et la sécurité dans le Forum « top achat » sont un site de commerce du groupe France Telecom<br>-Site « comment ça marche » ; Une communauté de personnes<br>intéressées par l'informatique. Date de la source : Décembre 2010 |
| 7 | Contrairement à un réseau filaire, la réception varie avec la distance. Il faut être près pour que les performances soient bonnes. Les débits des réseaux Wi-Fi sont moins élevés qu'un réseau filaire et s'affaiblissent au fur et à mesure de l'éloignement du point d'accès | -Forum « top achat » site de commerce de la société France Télécom<br>Date de la source : Décembre 2009<br>-Site « proxisoft »<br>Réseau informatique de connexion réseaux, sécurisée ; C'est une société informatique de dépannage. |

Dans les sources de ces arguments, les élèves ont identifié différents acteurs commerciaux ayant des intérêts financiers remettant en cause la fiabilité des arguments et par conséquent écartés par les élèves.

Pour les sources de l'argument 3, les intérêts financiers sont attribués à des « commerçants » et à des « entreprises ».

*Florent, 31 : « Ce sont tous des entreprises ! »*

*Thibault, 32 : « Des commerçants »*

*Tristan, 33 : « Pour des entreprises »*

Pour les sources de l'argument 4, Thibault (41) remarque que c'est un guide d'achat destiné à des entrepreneurs.

*Thibault, 41 : « C'est une guide d'achat pour les entrepreneurs ! »*

Pour les sources des argument 6 et 7, Claire (72) et Thibault (83) identifient France Télécom comme ayant les intérêts à la vente des systèmes Wi-Fi et filaire.

*Claire, 72 : « France Telecom !!! »*

*Thibault, 83 : « Mais c'est France Telecom ! »*

Les élèves montrent des connaissances relatives aux transactions commerciales, soient les % sur les ventes et les bénéfices, qu'ils relient aux intérêts financiers de ces acteurs :

*Thibault, 43 : « Ils touchent un % sur les ventes, les marques leur donnent de l'argent si ils vendent… »*

*Corentin, 50 : « Ils veulent faire des bénéfices ! »*

Corentin (88) remarque que France Telecom vante aussi bien le Wi-Fi que le filaire pointant la contradiction qu'il attribue à la volonté de faire des bénéfices.

*Corentin, 88 : « Ils se contrarient »*

L'assemblée rejette ces arguments comme non fiables à la suite de Florent (71) et Claire (76) qui précisent *« qu'ils vendent aussi des assurances, des clés et des antivirus ».*

- Intérêts financiers des particuliers

La discussion a portée sur la validité de l'argument présenté ci-dessous qui s'appuie sur des témoignages de particuliers.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 14 | Par exemple, deux mois après que des bornes ont été installées dans les 60 bibliothèques parisiennes, 40 employés se plaignent de malaise et d'autres personnes témoignent de symptômes. assez rapidement une vingtaine de personnes ont eu des problèmes de santé. Elles habitaient le quartier le plus exposé au faisceau principal de l'antenne.<br>Assez rapidement une vingtaine de personnes ont eu des problèmes de santé. Elles habitaient le quartier le plus exposé au faisceau principal de l'antenne. | Forum de discussion sur «Memoclic » Date de la source : Décembre 2001<br>« 100% mag » blog de l'émission de télévision Date de la source : Avril 2008<br>Article de Bègue et Pisani, militantes de l'association « Agir pour l'environnement » qui est une mobilisation citoyenne en faveur de l'environnement, dans «Viva magazine » le magazine des adhérents des mutuelles de la santé.<br>Date Décembre 2007 |

Certains élèves remettent en cause la neutralité de ceux-ci, leur prêtant des intérêts financiers. Nous verrons par la suite que les élèves sont partagés quant à cette position et qu'ils ne sont pas d'accord pour rejeter ces témoignages.

Cet argument retenu par les élèves met en avant le témoignage de 40 personnes d'un côté, employés dans des bibliothèques et 20 personnes habitant à proximité d'une antenne émettrice. Ces témoignages sont tous en défaveur du Wi-Fi et font état de problèmes de santé.

Jean (215) remet et cause la neutralité des témoins :

*Jean, 215 : « C'est peut être les gens du filaire qui les payent ! »*

Il développe l'idée d'une sorte de complot organisé par « les gens du filaire » contre le système Wi-Fi en proposant de payer ces témoins. Florent (216) abonde dans son sens :

*Florent, 216 : « Pour les indemnités ! »*

Il évoque la question des indemnités montrant une certaine connaissance sur le système de réparation pécuniaire en cas de dommages avérés.

Ces deux interventions mises en regard peuvent se traduire dans l'esprit de ces élèves par l'enchaînement suivant : le Wi-Fi n'est pas dangereux mais pour que le commerce du système filaire fasse des bénéfices, il faut que l'idée de la dangerosité du Wi-Fi se développe. Dans ce cas, ces témoins ne seraient pas crédibles car motivés par l'appât du gain. Les gens seraient donc prêts à mentir sur une question de santé pour de l'argent.

### 4.2.2. Neutralité des particuliers

Comme abordée précédemment, la question de la recevabilité des témoignages ne fait pas l'unanimité chez les élèves discutant du contenu de l'argument 15 présenté ci-avant. D'autres élèves ont mis en évidence que cet argument est basé sur des témoignages mais se sont focalisés sur le nombre de témoins, arguant que leur nombre ne permet pas de mettre en doute leur véracité.

*Claire, 156 : « C'est des témoignages »*

*Steven, 158 : « 40 ! »*

*?, 159 : « Puis 20. »*
*Florent, 160 : « Et d'autres personnes. »*
*Claire, 208 : « Parce que si ils témoignent... »*
*Louison, 209 : « C'est que c'est vrai. »*

Cette absence d'intérêt des témoins développée par ces élèves s'oppose à la théorie du complot organisé par « les gens du filaire ».

*Flavie, 210 : « Ils pourraient mentir mais non parce qu'ils sont nombreux. Ils ne pourraient pas se mettre d'accord. »*

Flavie ici centre son intervention sur le facteur du nombre de témoins pour invalider le mensonge collectif.

Les élèves impliqués dans l'évaluation de cet argument accordent donc du crédit à ces témoignages et ne les écartent pas car ils n'y voient aucune forme d'intérêt.

4.2.3. Origine de la source

Certaines interventions ont porté clairement sur les sources identifiées associées aux contenus des arguments extraits des documents. Ces élèves semblent à travers leurs propos hiérarchiser les blogs, les sites personnels et les sites sans qualificatif sans évaluer leur crédibilité comme le montrent les échanges concernant les sources des arguments 15 et 20 présentés ci-dessous.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 15 | L'organisation mondiale de la santé (OMS) indique que l'exposition prolongée aux ondes peu puissantes du WI-FI ne présente aucun danger pour la santé. | « site perso généré par voilà »<br>Date de la source : mai 2008 |
| 20 | Le problème est qu'aujourd'hui aucune étude n'a encore été menée afin de dire si oui ou non le Wi-Fi est une menace pour la santé. | « Danger Santé » premier blog dans le domaine de la santé |

A propos de la source de l'argument 15, Claire en réponse à l'interrogation de Tristan sur la véracité des informations contenues dans l'argument lui oppose que c'est issu d'un site personnel comme si cela n'était pas fiable comme le montre l'échange ci-dessous.

*Tristan, 220 : « On sait pas si c'est vrai ou faux ! »*
*Florent, 221 : « C'est l'OMS qui le dit ! »*
*Claire, 222 : « Mais ça vient d'un site perso »*
*Claire 226 : « C'est un site perso qui le dit »*
*Florent, 230 : "On a envie de les croire quand ils parlent de l'OMS »*

Florent semble émettre des doutes sur les intentions de l'auteur. Il émet l'idée que la référence à l'OMS rend l'information plus crédible aux yeux du lecteur renforçant l'acceptation de l'information. Nous verrons dans le paragraphe qui suit que ces élèves accordent d'ailleurs leur confiance à cette organisation par ses caractères officiel et international.

A propos de la source de l'argument 20 qui est présentée comme le premier blog sans le domaine de la santé, les élèves interviennent sur le fait que « c'est un blog » et l'intervention d'un second élève met en évidence une hiérarchisation entre le blog et le site internet, puisqu'il rétorque :

*Élève impossible à identifier sur les bandes vidéo et audio, 276 : « C'est même pas un site ! »*

C'est l'emploi du mot « *même* » qui nous fait penser que pour lui le blog n'a guère de valeur par rapport à un site. Cependant, la différence entre un site et un blog n'est pas chose

évidente dans le discours des élèves. Théoriquement un blog et un site diffèrent par le niveau de mise en forme et la structure de la présentation. Un blog est organisé par ordre chronologique et livré « clé en main » à l'auteur afin de pouvoir publier des articles de manière chronologique alors qu'un site est présenté par thèmes et pages et est construit par son auteur. Mais le blog est devenu un site personnel dans le langage courant, notamment chez les adolescents qui l'utilisent comme une sorte de journal intime. Ceci pourrait expliquer cette hiérarchie que ces élèves semblent faire entre un blog et un site en relation avec leurs propres pratiques.

### 4.3. Acceptation de l'autorité : confiance dans les scientifiques et d'autres acteurs spécifiques

Comme vu précédemment avec la référence à l'OMS, lors de la discussion sur le contenu et les sources des arguments suivants, certains élèves ont légitimé le contenu de ceux-ci par l'acceptation sans évaluation de l'autorité associée. Nous retrouvons cette tendance à propos des arguments présentés ci-dessous.

| Numéro de l'argument | Contenu de l'argument | Sources des documents |
|---|---|---|
| 12 | Les ondes affectent les organismes vivants. Selon certaines études, elles « stressent » l'organisme, entraînant une production d'adrénaline. Elles altèrent l'ADN de nos cellules en inhibant les mécanismes naturels qui les protègent. Le fait d'exposer même à de faibles niveaux le cerveau aux fréquences des ondes électromagnétiques utilisées par le WI-FI, pendant un temps assez long, fragilise la barrière hémato-encéphalique qui devient de plus en plus perméable, finissant par laisser pénétrer à l'intérieur du cerveau des molécules qui n'ont rien à y faire ! Ces ondes hyperfréquences appelées micro ondes pénètrent dans l'organisme. | -« Alternative santé » Un Mensuel engagé au service des consommateurs de soins médicaux et des professionnels de la santé<br>Site du CRI (centre de ressources informatiques) Université de Toulon. Date de la source : 2007<br>-« Association Alter-ondes 35 » Association luttant contre les pollutions électromagnétiques qui représente l'association Robin des Toits pour le département de l'Ille et Vilaine et qui est adhérent du CRIIREM, centre de recherche en information. Date de la source : Novembre 2011<br>-Article issu du « Nouvel Observateur »citant le rapport BioInitiative, dans la revue de presse du site « Next-up » organisation. BioInitiative est un groupe de scientifiques internationaux qui vise à démontrer la dangerosité des champs électromagnétiques (basses fréquences, radiofréquences, Wi-Fi...). Les associations environnementales utilisent comme base scientifique le rapport Bioinitiative validé puis publié par l'E.E.A, Agence Européenne de l'Environnement, notamment, pour justifier l'appel au principe de précaution et demander le démontage d'antennes-relais. Date de la source : 2008 |
| 13 | Le Wi-Fi provoque des maladies infantiles telles que la leucémie infantile, mais aussi différents types de cancers, la maladie d'Alzheimer, des tumeurs au cerveau, des problèmes acoustiques ou nerveux ainsi que d'autres problèmes de santé | -« Alternative santé » Un Mensuel engagé au service des consommateurs de soins médicaux et des professionnels de la santé<br>-Site du CRI (centre de ressources informatiques) Université de Toulon<br>Date de la source : 2007<br>-Article à propos du rapport de l'AFSSET dans « site comment ça marche ». L'AFSSET est l'Agence française de sécurité sanitaire et de l'environnement et du travail. Elle a pour mission de rédiger des rapports d'expertise pour les pouvoirs publics.<br>Date de la source : Septembre 2007 |
| 15 | L'organisation mondiale de la santé (OMS) indique que l'exposition prolongée aux ondes peu puissantes du WI-FI ne présente aucun danger pour la santé. | « site perso généré par voilà »<br>Date de la source : mai 2008 |

| | | |
|---|---|---|
| 17 « | Les scientifiques et plusieurs associations qui militent pour une évaluation des risques s'inquiètent des risques liés à ces technologies. Au mois de juillet 2007, les associations Agir pour l'environnement et Priartem ont demandé que ces programmes d'implantation, en masse du WI-FI, en particulier dans les écoles soient immédiatement arrêtés.<br>Des scientifiques américains de l'université d'Albany ont révélé des graves risques en matière de santé publique liés aux champs magnétiques et aux lignes électriques des téléphones mobiles. Plusieurs grands professeurs mettent en garde contre l'utilisation des kits. Une forte dose d'ondes sur un corps vivant est déconseillée par les médecins. | Article à propos du rapport de l'AFSSET dans « site comment ça marche ». L'AFSSET est l'Agence française de sécurité sanitaire et de l'environnement et du travail. Elle a pour mission de rédiger des rapports d'expertise pour les pouvoirs publics.<br>Date de la source : Septembre 2007<br><br>Blog de « futura science », Magasine de l'innovation de la science et de la découverte.<br>Date de la source : Juin 2008<br><br>« L'internaute » magasine en ligne de l'internet et des loisirs<br>Date de la source 2011 |
| 21 | Et maintenant c'est prouvé : leur utilisation prolongée peut nuire gravement à la santé. | Article issu du « Nouvel Observateur »citant le rapport Bio Initiative, dans la revue de presse du site « Next-up » organisation. Bio Initiative est un groupe de scientifiques internationaux qui vise à démontrer la dangerosité des champs électromagnétiques (basses fréquences, radio fréquences, Wi-Fi...). Les associations environnementales utilisent comme base scientifique le rapport Bio initiative validé puis publié par l'E.E.A, Agence Européenne de l'Environnement, notamment, pour justifier l'appel au principe de précaution et demander le démontage d'antennes-relais.<br>Date de la source : 2008 |

Dans les interventions des élèves à propos de ces arguments, il est à noter qu'ils accordent leur confiance aux scientifiques d'une part et à certains acteurs spécifiques évoqués dans le contenu de l'argument et dans les sources. Nous trouvons comme acteurs : des scientifiques, des organismes officiels comme l'AFSET et l'OMS, des experts ayant rédigé le rapport Bio-Initiative et l'Communauté Européenne comme développé ci-après.

L'argument 12 qui développe les effets des ondes sur les organismes vivants ont pour sources identifiées : l'association Alter ondes 35, antenne locale de l'association Robin des Toits qui lutte contre les pollutions électromagnétiques, le journal « Le nouvel observateur » et le magasine « Alternative Santé » qui est un Mensuel engagé au service des consommateurs de soins médicaux et des professionnels de la santé. Ces sources se réfèrent au rapport Bio-Initiative écrit par des scientifiques internationaux. Louison et Alwena ont proposé de garder cet argument parce qu'il se référait à des scientifiques comme illustré par les interventions suivantes.

*Louison, 136 : « C'est des scientifiques ! »*

*Alwena, 139 : « On le garde puisque c'est des scientifiques »*

Au passage, on peut remarquer qu'Alwena a insisté par la construction de sa phrase appuyant ce lien causal de dépendance entre les scientifiques et la recevabilité de l'argument, en utilisant la conjonction « puisque ».

A propos de ces arguments qui développent l'effet néfaste des ondes sur la santé, les élèves ont montré une confiance dans les organisations telles que l'OMS (organisation mondiale de la santé) et l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire et de l'environnement et du travail) du fait de leur caractère officiel et de leur expertise reconnue. Thibault (151) insiste sur le caractère officiel du rapport de l'AFSSET à propos de l'argument 13 et Claire propose de conserver l'argument 17 pour les mêmes raisons comme exprimé dans ces deux interventions.

*Thibault, 151 : « C'est un rapport officiel ! »*

*Claire, 248 : « Oui, on le garde, c'est l'AFSSET qui dit cela !*

Claire a appuyé son choix en se référant directement à l'AFSSET, ne remettant donc pas en cause le contenu de l'argument puisqu'elle a reconnu les auteurs comme une source d'autorité. Cependant la source de l'argument est un site intitulé « Comment ça marche ? » et c'est un article dans l'onglet « Médecine-santé », dans lequel les propos rapportés, sont attribués à l'AFSSET. Ces deux élèves ne se sont pas questionnés sur le fait que ces propos ne soient pas rapportés directement par l'AFSSET. L'intervention de Claire a été de plus renforcée par celle de Florent qui est venu l'épauler leur attribuant le statut d'expert :

*Florent, 249, 252 : « Oui mais c'est des experts ! »*

A propos de l'argument 15 qui se réfère à l'Organisation Mondiale de la Santé, Florent a renforcé son propos par le « Quand même ! » à la fin de phrase, semblant reconnaître l'OMS comme une autorité prestigieuse qui ne peut pas être remise en cause :

*Florent, 221 : « C'est l'organisation mondiale de la santé qui dit ça, quand même ! »*

Nous retrouvons la même attitude chez Corentin à propos de l'argument 21 :

*Corentin, 286 : « Ben si, on garde, c'est Bio Initiative, des experts ! »*

Il a accordé du crédit à l'argument développé, soit que les ondes peuvent nuire gravement à la santé à cause du statut d'expert qu'il a attribué à l'Association Bio Initiative. Comme Claire et Thibault, Corentin ne s'est pas interrogé sur le fait que les propos retenus soient issus d'un article du Nouvel Observateur relayé dans la revue de presse de l'organisation Next-up, association militant contre les champs électromagnétiques (CEM) et pour l'information de la population ; Là encore les élèves se sont centrés sur l'autorité associée à l'argument et n'ont pas discuté la source associée.

Lorsque nous avons listé les différents acteurs auxquels les élèves ont accordé leur confiance sans remise en cause, nous avons noté aussi que Flavie se référait à la CE comme gage de validité du contenu de l'argument 12 qui développe que le Wi-Fi affecteraient les êtres vivants notamment en altérant l'ADN et en fragilisant la barrière hémato-encéphalique. Ces renseignements sont d'après la source issus du rapport Bio-Initiative. Mais ici, Flavie a semblé y accorder du crédit car il était noté que celui-ci était validé par l'Agence Européenne de Environnement :

*Flavie, 138 : « On leur fait confiance parce que c'est validé par l'Europe. »*

Cependant elle n'a repris que le mot Europe et non pas l'organisme en lui-même. L'Europe apparaît dans son intervention comme une autorité non discutable. Nous n'avons pas de renseignements permettant de mieux cerner ce qu'elle entend par Europe.

## 4.4. Synthèse

Lors de cette séance les élèves ont évalué le contenu de l'information à la concordance des discours entre les différents chercheurs internationaux. Ils ont remis en cause le contenu de certains arguments en mettant en avant qu'il y a des informations contradictoires entre les contenus de différents documents.

Ils ont également accordé du crédit aux arguments qui apportent des données chiffrées sur le prix et le débit des systèmes, mais ont proposé de les vérifier en faisant des expériences.

Pour ce qui est des informations apportées, ils ont aussi vérifié si l'information était à jour et proposé de retrouver la source de l'information lorsqu'elle était rapportée.

Ils ont également remis en cause les méthodes employées par les scientifiques quant à une transposition des résultats d'une étude faite sur des rats à des effets comparables sur l'homme.

Quand à l'autorité associée aux documents, ils ont abordé des questions d'intérêts financiers des entreprises faisant remarquer qu'une même entreprise pouvait vanter les mérites d'un système comme d'un autre. Ils ont attribué cela à la recherche de bénéfices gommant tous les autres aspects. Ils ont également discuté des intérêts des particuliers. Pour certains il n'est pas impossible que les témoignages liés aux maladies soient faux car l'appât du gain pourrait les inciter à mentir. La majorité des élèves a accordé du crédit à ces témoignages, opposant que personne n'a intérêt à mentir quand il s'agit d'une question de santé. Alors que certains attribuent des intérêts financiers à des sites « marchands », l'analyse de cette séance met en avant que les élèves ont confiance dans les scientifiques, les chercheurs et des organisations telles que l'OMS, AFSET et l'Agence Européenne de l'Environnement.

Quant aux sites supports, les élèves semblent hiérarchiser les blogs, les sites personnels et les sites spécialisés accordant du crédit à ces derniers bien que quelques élèves les aient remis en cause du fait de référence à des autorités reconnues comme l'OMS pour augmenter leur crédibilité.

## 5. Synthèse globale et discussion

Nous pouvons noter que le moyen d'information auquel les élèves se réfèrent en premier dans un cadre scolaire est l'Internet. Ils associent de plus les médias comme la télévision et la radio à des journalistes et ne remettent pas en cause leur fonctionnement. Un seul élève pense que s'informer passe par d'autres moyens d'information et qu'il est nécessaire d'aller chercher l'information remettant en cause une forme de passivité face à l'information distribuée par ces médias. Il apparaît que quelques élèves ont des connaissances sur les pratiques journalistiques qui leur permettent de discuter de ce point.

L'analyse des critères de choix de documents a mis en évidence que peu d'élèves ont évalué la source des documents. Lorsqu'ils l'ont fait, ils ont attribué aux journalistes de santé une neutralité et une compétence dans les informations délivrées. Certains élèves ont été dans une attitude d'acceptation des documents. Leurs réponses ont été l'expression d'une absence de remise en cause de ces acteurs spécifiques. Que les élèves aient été dans une attitude évaluatrice ou d'acceptation, cela les a conduit à considérer l'information comme valide parce qu'elle est produite par des journalistes. Nous pouvons ici avancer que les élèves n'ont pas dans l'ensemble de connaissance sur les intérêts et enjeux qui se jouent dans la sphère médiatique. Nous pouvons même dire que dans le cas où ils ont évalué l'autorité journalistique, leur ignorance des intérêts associés à la diffusion d'information a même contribué à renforcer leur confiance dans le contenu du document.

Ce phénomène est à noter aussi en ce qui concerne les documents associés à des scientifiques. Même si nous avons montré que quelques élèves évaluent la source, leur croyance en la neutralité des scientifiques et les intentions louables qu'ils leur attribuent, contribue également à renforcer la confiance qu'ils ont dans le contenu du document.

Même si peu d'élèves ont montré une attitude d'acceptation directe du document, leurs justifications ont porté sur l'impossibilité d'en trouver sur le domaine d'expertise traité. Cela nous interroge alors sur leur capacité de recherche dans l'Internet avant même de nous pencher sur leur capacité d'expertise.

Nous avons établi que les élèves ont été dans une attitude évaluatrice et qu'ils sont restés centrés sur l'évaluation du contenu. Les critères de choix ont été essentiellement des critères de forme et non pas des critères sur l'information en elle-même. Ils se sont peu questionnés sur les auteurs des documents et encore moins sur l'origine du document, c'est à

dire le site Internet qu'ils ont consulté. Le peu d'évaluation des sites sources nous font dire que leur expertise de documents extraits de l'Internet diffère très peu d'une expertise de document « papier ». Si ils n'expertisent pas le site d'origine, cela nous questionne alors sur la nécessité de l'apprentissage de la recherche dans l'internet pour éviter que ce soit la première page et le premier site, donnés par le moteur de recherche, qui orientent les choix d'informations.

Si nous comparons les évaluations du contenu des documents lors de leur sélection et celles faites lors de la séance 12, nous constatons que d'autres critères de notre outil ont été pris en compte. Lors de cette séance qui se voulait formative, les élèves ont évalué le contenu en référence à la concordance des discours des différents chercheurs. Cela n'a pu être possible que par la confrontation des différentes informations extraites des différents documents. Cela a engendré chez les élèves une remise en cause de certaines informations rendue possible par le caractère contradictoire de certains éléments issus des divers documents. Nous voyons ici l'importance de confronter des informations contradictoires et des points de vue différents, ce que quelques élèves avaient fait spontanément lors de la sélection des documents par ce que nous avons défini comme une évaluation autonome en référence à Kolstø (2001).

Les élèves ont aussi proposé lors de la séance 12 des procédures de vérification des informations, ce qui nous a engagée à dire qu'ils se sont moins focalisés sur la forme de l'information mais plus sur le fond. Ils se sont questionnés sur l'actualité de l'information et sur la nécessité de remonter jusqu'à la source mère de l'information lorsque celle-ci est rapportée.

Alors qu'ils n'avaient pas abordé la question des intérêts des auteurs ou de sites internet consultés, ils ont cette fois discuté des intérêts financiers des sites « marchands ». Cela n'a été possible que parce que des informations contradictoires étaient issues d'un même site. Ils ont alors remis en cause la neutralité de ceux-ci face à l'information distribuée.

Par contre, nous avons observé à l'issue de la séance 12, par confrontation à l'analyse des critères de choix des documents, que certains points résistaient quant à l'évaluation de l'autorité. Les élèves ont donné un crédit partagé aux témoignages et aux sites personnels même si finalement ils ont reconnu qu'un particulier n'a aucun intérêt à mentir sur des questions qui touchent à sa santé. Le deuxième point qui résiste vraiment est la remise en cause des scientifiques, experts et organisations pour lesquels les élèves ne conçoivent pas d'intérêts personnels, économiques ou politiques. Ils persistent dans une vision que ces autorités dont certaines sont sous couvert de l'État n'ont que des intentions louables envers la population, notamment si cela concerne la santé publique.

Au regard des critères d'évaluation auxquels les élèves font spontanément appel et même si des améliorations sont constatées à l'issue de cette séance de formation à l'expertise documentaire, il nous semble également nécessaire d'envisager une éducation aux médias et à l'expertise de documents. L'enjeu est d'apporter les outils nécessaires pour que les élèves prennent en compte les pratiques, les intérêts et les enjeux de la diffusion de l'information.

# Chapitre 14

# Analyse de la prise de décision

Dans notre modèle d'ECc, nous avons construit une dimension que nous avons intitulée la « dimension engagement » et pour laquelle un de nos critères est « prendre une décision ». Dans ce modèle, nous considérons qu'un citoyen critique doit être capable non seulement de présenter son point de vue de façon argumentée, mais aussi de faire des choix lorsqu'il est confronté à plusieurs alternatives possibles. C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous nous attacherons à analyser le processus de décision pour déterminer comment les élèves ont pris une décision à la fin du débat. Nous nous sommes appuyée pour notre analyse sur les modèles normatifs utilisés par Kortland (1996), Ratcliffe (1999) et à leur suite Grace (2009) que nous avons aménagés pour construire un outil adapté à notre étude, comme présenté dans notre méthode d'analyse développée au chapitre 9, partie 5. Pour l'analyse de la prise de décision, nous avons retenu certaines catégories développées à partir du modèle utilisé par Ratcliffe (1999) sans présager de leur chronologie, soient : les options retenues, les critères d'évaluation, le choix fait par les élèves et la prise en compte des conséquences de celui-ci. Pour l'analyse des critères, de lectures successives nous ont engagée à raffiner nous même cette catégorie proposée dans les modèles normatifs en considérant 3 niveaux de complexité présentés dans note outil d'analyse (chapitre 9, §5.3) qui nous permettent de caractériser les critères utilisés par les élèves de notre étude et de déterminer le rôle qu'ils jouent dans la prise de décision. Nous avons analysé également dans une catégorie supplémentaire, les modalités de décision, qui ne sont pas prises en charge dans la recherche de Ratcliffe (1999) car le modèle est donné aux élèves avec un objectif d'apprentissage de la prise de décision. Nous cherchons à renseigner les manières avec lesquelles les élèves proposent spontanément de prendre une décision et quelles sont celles qui sont propices à l'exercice d'une ECc.

A la suite de l'analyse de la prise de décision, nous discuterons de ce que les élèves ont dit des attitudes à avoir lors d'une prise de décision. En effet, dans le cadre d'une ECc, il nous paraît pertinent de considérer ce qu'ils en disent et apporter ainsi des éléments de compréhension sur la prise de décision elle-même.

Dans les deux dernières parties, nous discuterons également du recours au référendum qui s'est tenu après la séance de débat, des résultats de celui-ci et de la réponse institutionnelle qui a été faite aux élèves à l'issue de la communication de ceux-ci afin de déterminer si ils ont été pris en compte dans le cadre d'une éducation à une ECc.

## 1. Analyse de la prise de décision

### 1.1. Les options retenues par les élèves

Les options possibles proposées par les élèves ont été identifiées au nombre de trois.

- Les deux premières ont été l'installation d'Internet par le système du filaire et le système Wi-Fi. Nous considérons que ces propositions ont été orientées par la formulation même du problème posé, soit : « Nous voulons installer Internet partout dans le collège. Devons nous installer du Wi-Fi ou du filaire ? ».

Pour ce qui concerne l'option retenue d'installer l'Internet par le système Wi-Fi, nous avons identifié des variantes proposées par les élèves que nous pourrions qualifier d'options secondaires dans le sens ou les élèves proposent du Wi-Fi mais avec des différentes installations matérielles.

La première variante d'installation en Wi-Fi a été proposée avec un couplage avec un système d'isolation des salles où serait installé le Wi-Fi. Cette proposition a été celle de Trévor (57, 68) :

> *« Peut être que si on avait le Wi-Fi, on pourrait avoir des machins, des trucs anti ondes »*
>
> *« Peut être qu'avec les rideaux anti ondes, on pourrait isoler les salles informatiques. Ca irait pas dans les autres salles »*

La proposition est faite d'installer le Wi-Fi mais d'empêcher les ondes de sortir de la salle par l'utilisation d'un système isolant.

La deuxième variante d'installation en Wi-Fi a été une proposition l'installation de plusieurs bornes dans les différentes salles. Cette proposition a été formulée par Florent (86) :

> *« Si on met une petite borne qui met des petites ondes par exemple, on pourrait en mettre dans toutes les salles »*

Ici la proposition retenue a été de mettre des bornes de faible puissance pour circonscrire les ondes dans les salles informatiques.

La troisième variante d'installation en système Wi-Fi a été une installation d'une borne centrale. Cette proposition a été faite par Steven (121) :

> *« Je me demande si c'est pas possible de faire pareil avec le Wi-Fi : mettre une borne centrale qui arriverait à connecter tous les ordinateurs du collège ; il ne serait pas de risque pour les ondes »*

La proposition de cet élève a été de proposer d'installer une borne plus puissance mais dont la propagation des ondes serait circonscrite cette fois au périmètre du collège.

- Une troisième option a été proposée par Marc (132) lors du débat lors des interactions argumentatives :

> *« Je proposerais de mettre par exemple des ordis en filaire pour les transferts des fichiers et le téléchargement et des ordis en Wi-Fi à d'autres endroits pour MSN…mettre un peu des deux ».*

Il s'est avéré que cette troisième option a été discutée par la suite dans le débat.

## 1.2. Les critères retenus par les élèves pour prendre une décision

Dans l'identification des critères d'évaluation des options retenues, par lectures successives des transcriptions, nous avons repéré trois types de critères. Nous avons considéré des critères comme de niveau 1, car adossés aux caractéristiques propres des deux systèmes d'installation sans prise en compte d'autres éléments. Dans un second niveau, nous avons identifié des critères plus complexes qui sont construits sur la mise en lien de ces critères de niveau 1 que nous considérons comme « bruts » et le contexte local, soit l'installation d'Internet dans le collège. Dans un niveau 3 de complexité, nous avons retenu des critères

dans lesquels sont mis en lien et en balance des critères de niveau 1 qui en construisent un nouveau qui de plus déborde du cadre local considéré dans les critères de niveau 2.

1.2.1. Des critères considérés comme de niveau 1 : Des critères « bruts » issus des caractéristiques propres des systèmes.

- Critères identifiés dans l'analyse de la séance de choix des informations nécessaires à la prise de décision (séance 1)

Lors de la séance 1, les élèves ont décidé quelles informations ils souhaitent avoir pour pouvoir décider du système d'installation d'Internet au collège. Nous avions regroupé ces informations sur deux affiches (annexe 8). A travers la lecture de ces affiches et des relectures de la transcription de la partie 2 de la séance 1 (annexe 8) portant sur l'identification des domaines pour la recherche d'informations, nous avons relevé différents critères relatifs aux caractéristiques propres des systèmes, soient des critères que nous qualifions de niveau 1 dans notre outil d'analyse.

-Nous avons retenu deux critères relatifs au domaine de la santé, soient les « dangers » et un second plus spécifique, les « effets sur le cerveau ». C'est Alwina (52), qui a avancé cette idée d'attaque du cerveau : *« Si, il y a des ondes Wi-Fi, c'est pas bon pour le cerveau et la santé* ». D'autres élèves ont parlé plus généralement des dangers sans vraiment les identifier.

*Patrick ,58: « c'est comme dans le micro-ondes, il faut attendre une minute, sinon c'est dangereux »*

*Marie, 60 : « Le Wi-Fi c'est dans tous les ordinateurs et c'est dangereux »*

*Non identifiable, 63 : « Ca dépend, si c'est dangereux ? »*

Il semble qu'ils ont associé les ondes Wi-Fi à des dangers. L'élève de l'intervention 63 n'est pas si affirmatif et pose la question de la dangerosité. Nous retenons alors ce critère comme un critère d'évaluation des options retenues.

-Nous avons aussi identifié des critères relatifs au domaine que les élèves nommaient « qualités » et « capacité » que nous avions renommé avec eux « performances techniques » au regard des points sur lesquels ils ont souhaité se renseigner. Nous en avons retenu 5 pour ce domaine.

Le premier a concerné «l'aspect pratique par absence de fil ».

*Steven, (56) : « Si on fait une connexion sans fils, y aurait pas des fils qui traineraient partout »*

*Trévor, (61) : « Les fils pour le filaire, ça pourrait être pratique si on les les met dans le faux plafond ! »*

Dans ces deux interventions placées en tout début de discussion, nous voyons que l'aspect pratique, lié à la présence ou l'absence de fils a semblé un critère à prendre en compte dans le choix d'un des deux systèmes.

Le deuxième a concerné le « débit » des systèmes signalé comme tel dans une intervention (Élève non identifiable, 65) et par Corentin (73) : *« Le filaire ça sera peut être plus long peut être... »*. Dans cette intervention, Corentin (73) a avancé que le filaire serait « *plus long* » mais il a modulé son propos en utilisant deux fois le mot « *peut être* ». L'assemblée (75) est intervenue en déclarant « *on ne sait pas ! »*. C'est pourquoi nous avons retenu ce

critère « débit » car les élèves l'ont pris en compte dans les informations à chercher pour pouvoir évaluer les différentes options proposées.

Le troisième a concerné « la sécurité liée aux virus et aux codes ». Ce critère retenu est adossé aux différentes interventions d'élèves qui ont fait référence à des antivirus et des codes pour protéger les ordinateurs.

*Steven, 16 : « Si il y a le Wi-Fi ici, on peut se connecter en rentrant un code dans l'ordi. »*

Ici, cet élève a fait référence à la sécurité des ordinateurs car il a abordé la question des codes personnels qu'il faut rentrer dans les ordinateurs pour se connecter.

Le quatrième a concerné « la génération des ordinateurs ». Les élèves ont semblé penser aussi que la performance des systèmes serait différente en fonction de la génération des ordinateurs. En effet, ce n'est pas le débit du système filaire ou Wi-Fi qui a compté pour eux mais les ordinateurs qui y sont associés. Ceci peut être illustré pat l'intervention de Steven (60) qui a exprimé que *« Ca dépend de l'ordi si il est neuf ou si c'est un ordi des années 30...* » et qui a entrainé les rires de ses camarades.

Le cinquième a concerné « le nombre d'ordinateurs ». Le nombre d'ordinateurs a été un critère commun qui est apparu comme lié à l'aspect pratique et au débit des systèmes, comme illustré par les deux interventions suivantes :

*Claire, 44 : « Avec le filaire, cela serait plus pratique comme si on met beaucoup d'ordinateurs »*

*Marie, 71 : « Ca* [le débit] *va dépendre du nombre d'ordinateurs ! »*

-Dans le dernier domaine que les élèves ont nommé « l'épargne » et que nous avions renommé avec eux, le domaine de « l'économie », nous avons relevé deux critères de ce type.

Le premier a concerné le « prix des installations » et le deuxième le « prix des gens qui installent ». Les élèves ont souhaité s'informer sur le prix des systèmes et de la main d'œuvre nécessaire à l'installation des systèmes comme l'illustrent les interventions suivantes :

*Non identifiable, 88 : « Il faudra prendre le moins cher ! »*

*Florent, 89 : « Ca dépend si ça marche pas bien. »*

*Claire, 93 : « Des employés »*

*Gwénolé, 94 : « Qui sont payés ! »*

Dans l'intervention 88, nous voyons que c'est le critère « prix du système » qui a été pris en compte, mais Florent (89) l'a remis en question en se référant à un critère de performances techniques identifié précédemment. Claire (93) et Gwénolé (94), quant à eux, ont considéré le prix de la main d'œuvre, mettant en avant ce critère dans l'évaluation des deux systèmes.

- Critères identifiés lors de la séance de débat

De même, à travers les lectures successives de la transcription du débat (séance 11), nous avons identifié des critères considérés comme de niveau 1, car relatifs aux caractéristiques propres des systèmes, dans les 3 domaines de la santé, des performances techniques et de l'économie.

-Dans le domaine de la santé, les élèves ont discuté du choix des systèmes en fonctions de 4 critères que nous avons relevés et présentés ci-après.

Le premier critère a été « les maladies infantiles ». Dans les exemples d'interventions suivantes, les élèves se sont centrés sur les maladies associées aux ondes Wi-Fi mais en se référant spécifiquement aux cas des enfants.

*Corentin, 48 : « Y a des scientifiques dans des laboratoires aux États-Unis et des associations qu'ont fait des recherches et ils ont prouvé que le Wi-Fi pouvait apporter des maladies infantiles et que du coup dès qu'on pouvait, il faudrait mettre le filaire.*

*Corentin, 83 : « Si on attrape un cancer infantile et on est encore des enfants.*

*Florent, 101 : « Quand on est jeune… Par exemple les enfants et les Wi-Fi dans les écoles maternelles, ça fait chauffer la cervelle.*

Dans son intervention, Corentin (48) a fait référence au fait que les collégiens sont encore des enfants et que si on se référait aux études scientifiques, les élèves seraient susceptibles de développer un cancer.

Le deuxième a été « les maux de tête et l'attaque du cerveau ». Dans les quelques interventions qui suivent nous retrouvons des références à l'attaque du cerveau, notamment à l'effet thermique des ondes et la présence de maux de tête.

*Florent, 103 : « Ça fait chauffer le liquide cerveau. Les crânes des bébés c'est déjà fragile. Si ça rentre encore plus ! Les bébés peuvent avoir des problèmes »*

*Claire 107 : « Les petits, ils ont une petite barrière tandis que nous déjà. Nous on a une plus grosse »*

*Corentin, 156 : « Quand il désactive son Wi-Fi, il a plus mal à la tête ! Hein ? »*

*Florent, 253 : « Là, le Wi-Fi se répand partout dans le cerveau…C'est prouvé…Ça change rien… »*

Ces élèves ont développé des éléments autour de ce critère en lien avec le précédent soit l'âge des personnes exposées, puisqu'ils ont attribué une fragilité accrue chez les plus jeunes. Ils ont signalé le fait que le Wi-Fi donnerait des maux de tête et qu'il se répandrait dans le cerveau. Ce critère d'attaque du cerveau en lien avec le précédent est pris en compte dans l'évaluation des options possibles.

Le troisième a été « l'électro-sensibilité ». Les élèves ont pris en compte cette notion d'électro sensibilité sélective comme critère d'évaluation des options comme nous le retrouvons dans ces 3 interventions ci-dessous :

*Florent, 8 : « Steven et sa famille est peut-être pas sensible. Par exemple Julien par exemple est peut-être sensible aux ondes… »*

*Corentin, 33 : « Si il y a des personnes qui sont sensibles aux ondes et qu'ils ne le savent pas…et qu'ils attrapent des maladies, après dans le collège… »*

*Gwénolé, 34 : « Après si il y en a beaucoup qui peut être sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies ».*

Dans ces interventions, nous voyons qu'ils ont pris en considération cette électro sensibilité différente ; cela aurait des conséquences sur la santé de ces personnes si le choix du Wi-Fi était fait.

Le quatrième a été « la protection contre les ondes ». Dans les interventions suivantes, les élèves ont évoqué les moyens de protection contre les ondes dans le cas d'utilisation du Wi-Fi.

*Trévor, 57 : « Ben oui ! Mais peut-être si on avait le Wi-Fi on pourrait avoir des machins, des trucs des rideaux micro-ondes »*

*Corentin, 146 : « Ça marcherait, mais tu serais exposé quand même. »*

*Steven, 123 : « Pas forcément. Si tu n'es pas près »*

Trévor (57) et Corentin (146) ont fait référence à une éventuelle protection contre les ondes. Le premier a proposé d'utiliser des rideaux de protection. Cependant, Corentin (146) a pensé que les élèves seraient quand même exposés. Quant à Steven (123), il a mis en avant la question de l'exposition et de la distance de propagation, pensant que si on n'est pas près, il n'y a pas de danger. Cette question de la possible ou pas protection des ondes a constitué ainsi un critère de d'évaluation des options possibles.

-Dans le domaine des performances techniques, nous avons identifié 6 critères discutés par les élèves dans l'évaluation des options proposées, c'est à dire le Wi-Fi et le filaire.

Le premier a été « l'aspect pratique par l'absence de câbles ». Les élèves ont discuté de cet aspect pratique du Wi-Fi grâce à l'absence de câbles. Nous donnons ici un aperçu de ce critère discuté par quelques élèves.

*Marie, 15 : « Mais si on prend du filaire, pour les ordi fixes, il faudra faire des trous dans les murs pour faire passer des câbles de pièce en pièce, donc le Wi-Fi ça serait plus pratique ».*

*Kévin, 38 : « Le filaire, il y a plein de câbles partout. On ne sait pas trop où est la panne »*

*Tristan, 153 : « Le Wi-Fi c'est pas mal. Sur le bureau des profs, souvent il y a un ordi portable, on mettrait moins de câbles… »*

Des aspects en lien avec la présence de câbles sont développés dans ce critère. Pour Kévin (38), la présence de câbles est un inconvénient dans la réparation d'une éventuelle panne. Pour Marie (15), c'est le fait de ne pas avoir à faire des trous pour passer les câbles, qui serait avantageux et pour Tristan (153), cela a semblé être l'encombrement lié aux câbles. Quel que soit l'angle qu'ils ont pris, c'est le côté pratique ou non de la présence ou pas de câbles qu'ils ont considéré.

Le deuxième a été le « débit en fonction du type de fichiers téléchargeables ». C'est un critère qui a été régulièrement pris en considération dans les évaluations des options qu'ils ont retenues. Nous en donnons un aperçu par les quelques interventions ci-dessous.

*Florent, 27 : « Pour télécharger des infos des films, des vidéos, le Wi-Fi c'est lent et on a un beaucoup meilleur débit avec le filaire. C'est mieux. »*

*Florent, 29 : « Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire ».*

*Corentin, 57 : « Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire ».*

Dans ces interventions, on peut voir que le critère retenu a été le débit des systèmes mais plus précisément sa mise en lien avec le type de fichier à télécharger, comme des films et des vidéos. Les élèves aussi ont fait référence à leur temps de connexion sur l'ENT du collège via l'utilisation du terme « session ».

Le troisième a été le « piratage des systèmes ». Les interventions suivantes mettent en lumière l'intérêt des élèves pour ce critère sur lequel ils se sont penchés.

*Corentin, 112 : « Si quelqu'un réussi à pirater le Wi-Fi du collège, il pouvait pirater toute la borne et tous les ordi pourraient être infectés »*

*Marc, 116 : « Ouais, y a des codes pour protéger cela »*

*Florent, 118 : « Y a des clés pour protéger le Wi-Fi, mais si le pirate insiste, il finira par trouver la bonne et il trouvera le moyen de pirater les ordis. »*

Ils ont considéré les deux systèmes en fonction de sa sécurité face aux piratages potentiels. Corentin (112) a exprimé une faiblesse du Wi-Fi par rapport au piratage alors que Marc (116) a précisé qu'il y avait des moyens de s'en protéger. Florent (118) a considéré que même si il y a des moyens de protection du système, le Wi-Fi n'est pas très fiable en matière de sécurité. Nous pouvons ainsi constater que le critère « piratage » a été pris en considération dans leurs échanges.

Le quatrième a été la « puissance de l'émission et la distance de réception ». Ce critère a été notamment pris en considération par Florent (86) et Corentin (122).

*Florent, 86 : « Ça dépend de la puissance de l'émission parce que si on met des ondes…Mes voisins, c'est à vingt mètres et je capte…Si c'est une petite borne qui met des petites ondes par exemple qu'on pourra mettre dans toutes les salles… »*

*Steven, 121 : « mettre une sorte borne centrale qui arriverait à connecter tous les ordinateurs du collège »*

*Corentin 122 : « Ben si ! Car l'émission serait encore plus puissante donc on serait plus touché »*[56]

La discussion a tourné autour de la puissance des systèmes. Deux aspects ont été examiné par les élèves : celui du lien entre la puissance et la distance de réception des ondes et celui du rapport entre les caractéristiques des bornes et leur puissance[57]. L'intervention de Patrick (159) a été une démonstration de l'utilisation de ce critère afin de mettre en balance les deux systèmes :

*Patrick, 159 : « Le filaire, c'est plus puissant et moins dangereux. Le Wi-Fi c'est moins puissant et c'est dangereux »*

Le cinquième a été le « temps d'installation ». Ce critère a été développé en lien avec l'absence de fil mais ici, c'est le temps d'installation qui a été considéré. Gwénolé (47) a considéré que l'installation d'un système filaire prendrait plus de temps que celle d'un Wi-Fi pour lequel Thibault (25) a déclaré qu'on avait juste besoin d'une borne.

*Thibault, 25 : « T'as juste besoin d'une borne parce les ordi sont déjà équipés de Wi-Fi »*

*.Gwénolé, 47 : « Et le Wi-Fi c'est plus facile à installer aussi que le filaire, ça prendra plus de temps. Y a moins de fils…*

Quant à Marc (9), il a rajouté un inconvénient : si on n'a pas le fil Ethernet pour brancher l'ordinateur portable, cela risquerait d'être plus couteux en temps. On peut supposer qu'il a estimé qu'une connexion en Wi-Fi permettrait d'éviter ces désagréments.

*Marc, 9 : « Quand on a un ordinateur portable si on a pas le fil pour le brancher, c'est trop long… »*

Le sixième critère identifié a été la « mobilité » des systèmes. Les élèves se sont saisis de ce critère lorsqu'ils ont discuté du déplacement avec leur ordinateur portable. Florent (67) a fait référence à l'usage d'Internet en vacances. Les interventions suivantes mettent en avant le

[56] Aux tours de parole précédents, les élèves parlaient de distance de propagation

[57] Signalées par les termes « petite borne » et « borne centrale »

fait qu'en Wi-Fi, « il a Internet partout ». Il a donc bien ici été question de la mobilité de l'ordinateur portable avec une connexion Internet.

*Marc, 9 : « on peut pas l'emmener [l'ordinateur portable] à l'endroit où en veut. Quand on a le Wi-Fi, on peut se mettre partout. C'est plus pratique.*
*Florent, 67 : « Quand on part en vacances dans un hôtel, il y a une borne Wi-Fi. On reste trois jours, c'est pas grave, on a Internet partout, c'est pratique*
*Claire, 66 : « Et puis le Wi-Fi c'est pour aller un peu partout ! »*

-Par l'analyse de la transcription du débat, nous avons mis à jour deux critères relatifs au domaine de l'économie, soient le « prix des installations » et le « coût de maintenance ».

Pour le premier, il a été question pour les élèves des « prix des installations ». Certains ont discuté des prix des câbles comme Jean (18) et Kevin (23).

*Jean, 18 : « Plus c'est cher….Le filaire, c'est plus cher si on achète plein de fils »*
*Kévin, 23 : « Si on veut rajouter des ordi il faut rajouter des câbles donc cela sera plus cher ».*

Un autre aspect du prix des systèmes, qui a été pris en compte dans ce critère, a été le prix des bornes.

*Jean, 227 : « Le filaire est plus cher que les bornes Wi-Fi.*

Par ailleurs, certains se sont saisis de la relation entre le prix des installations et le nombre des ordinateurs à connecter comme illustré par les propos de Jean (18) et de Claire (182).

*Jean, 18 : « le prix d'une installation filaire est de 930 euros pour un ordi et de 880 euros pour de Wi-Fi. Plus il y a d'ordi à connecter, plus l'écart est grand…Donc le filaire est plus cher que le Wi-Fi.*
*Claire, 182 : « Mais si on veut mettre partout des ordi dans le collège et il y aurait plein d'ordis et comme déjà 30 ordi, par le filaire cela représente beaucoup d'argent. Si on en met encore, ça va faire beaucoup d'argent.*

1.2.2. Des critères considérés comme de niveau 2 : Des critères construits sur la mise en lien du contexte local et des critères propres aux systèmes d'installation.

Nous n'avons pas identifié ce type de critère dans la transcription de la séance 1 mais nous en avons trouvé 3 lors de l'analyse de la transcription du débat lors de la séance 11. Ces critères d'un niveau de complexité plus élevé qui ont été retenus sont : les pratiques des élèves et des professeurs, les finances du collège et le contexte des travaux dans le collège.

- Les pratiques des élèves et des professeurs

-Pour ce qui concerne les pratiques des professeurs, nous avons retenus 3 interventions dans lesquelles les élèves ont mis en avant les pratiques de leurs professeurs comme critère de choix du type de système à installer. Il s'agit de Florent (29), Corentin (55) et Tristan (154).

*Florent, 29 : « Oui, les professeurs téléchargent des pages, des infos pour les mettre à disposition des élèves ou sur…des images pour faire un dossier au CDI par exemple. Pour éviter d'attendre 8 minutes, c'est mieux le filaire*
*Corentin, 55 : « Les profs, ils nous envoient des dossiers. Si ils ont le Wi-Fi cela prendra plus de temps pour aller sur notre session que si ils avaient le filaire.*
*Tristan (154) : « Le Wi-Fi c'est pas mal. Sur le bureau des profs, souvent il y a un ordi portable, on mettrait moins de câbles…*

Dans les deux premières interventions, les élèves ont mis en lien les pratiques de leurs professeurs avec le débit des systèmes. La mise en regard des pratiques et de ce critère que nous avons qualifié de niveau 1 modifie en quelque sorte l'usage du critère « débit » en lui même. En effet c'est l'adéquation entre ce critère et les pratiques des professeurs qui devient déterminant pour faire un choix.
Dans la troisième intervention, ce sont les pratiques des professeurs qui sont mises en lien avec le critère de niveau 1, soit « la mobilité » c'est à dire l'absence de câbles. Tristan (154) n'a pas utilisé le critère « brut » comme critère de choix mais l'a mis en lien avec la situation spécifique de l'usage des ordinateurs par les professeurs.

-Pour ce qui concerne les pratiques des élèves, nous avons retenu 5 interventions dans lesquelles nous avons repéré ce type de critère de choix.

> *Alwena, 35 : « comme on est souvent là et qu'on travaille pas spécifiquement avec les ordi, on a pas besoin de Wi-Fi et ça va faire mal à la tête. Vaut mieux faire le filaire, ça va moins nous gêner… »*

Dans cette intervention, ce sont les pratiques des élèves au collège qui ont été mises en avant en lien avec le critère « attaque du cerveau ». En effet, Alwena (35) n'a pas pris uniquement en compte le fait que les ondes pourraient attaquer potentiellement le cerveau mais que cela n'aurait aucun intérêt de s'exposer inutilement, vu le peu d'usage que les élèves font des ordinateurs.
Pour les deux interventions suivantes, ce sont encore une fois les pratiques des élèves qui ont été mises en avant par rapport à l'utilisation des transferts des fichiers et plus précisément au débit des systèmes.

> *Steven, 63 : « Comme dit Flavie, faut savoir ce qu'on fait avec les ordi. Les jeunes, les élèves ont est plutôt MSN, ça et tout. Les transferts de fichier, ça nous sert pas beaucoup, moins. »*
>
> *Corentin, 64 : « On est au collège Steven !!! On ira pas sur MSN au collège !!!*

Alors que Steven (63) a mis en lien les pratiques des jeunes en dehors du cadre scolaire avec le critère « débit », Corentin l'a fait également mais en recentrant sur les pratiques des élèves dans le cadre scolaire.
Les deux interventions suivantes sont encore des exemples de mise en lien des pratiques des élèves avec des critères que nous qualifions de niveau 1.

> *Corentin, 167 : « A quoi ça sert de mettre du Wi-Fi si on peut pas se déplacer avec des ordis !*
>
> *Patrick, 159 : « Puisqu'on n'a pas le droit d'amener des ordis portables, ça sert pas à grand chose de mettre du Wi-Fi. Vaut mieux mettre du filaire, mais ça coûte moins cher*

Ici les pratiques des élèves ont été mises en lien avec le critère « mobilité » des systèmes. C'est cette mise en regard de la non utilisation d'ordinateurs portables par les élèves et le critère « mobilité » qui a permis d'en faire un nouveau critère de choix. De plus, la mise en balance avec un autre critère brut, soit « le prix » des systèmes a renforcé ici le critère de pratiques des élèves.

- Les finances du collège

Dans les interventions suivantes les élèves ont développé un critère de choix que nous avons considéré comme de niveau 2 et intitulé « Les finances du collège ».

> *Steven, 32 : « C'est moins cher et c'est beaucoup mieux, car déjà faut que le collège doit avoir les moyens de payer le filaire, quoi !*
>
> *Marie, 36 : « Peut-être que le collège a pas assez d'argent pour acheter du filaire »*

*Claire, 236 : « On pourrait lui* (le proviseur) *demander si il a assez d'argent pour payer le filaire, mettre les câbles.*

Dans toutes ces interventions, le critère « prix » des systèmes a été pris en compte et mis en regard avec les capacités financières du collège. Ces élèves ont pris en compte le prix des systèmes, mais c'est l'adéquation avec les possibilités financières du collège qui en fait un nouveau critère de choix. Ils se sont préoccupés de la possibilité d'achat du système filaire par le collège, ce qu'a résumé Corentin (234) par *: « Il faudrait peut-être voir l'économie du collège ».*

- Le contexte de travaux au collège

Dans les interventions qui suivent, nous avons considéré que les élèves ont développé un critère de niveau 2 car ils ont pris en compte le contexte particulier des travaux en cours dans leur établissement scolaire pour le mettre en lien avec le critère « mobilité » des systèmes, critère que nous avions considéré comme de niveau 1.

*Alwina, 109 : « Pour les travaux, comme le collège est en travaux, ça tombe bien si on veut installer des câbles pour le filaire. Cela pourrait être pratique de le faire en même temps. »*

*Marie, 111 : « Oui, Cela serait le moment de le faire… C'est plus simple »*

*Thibault, 229 : « Mais il y a déjà des travaux et déjà des câbles dehors, électriques. »*

Alwina (109) et Thibault (229) ont clairement pris en compte le critère « mobilité » des systèmes c'est à dire la présence ou non de câbles dans les installations du système au collège. Même si ce n'est pas dit de manière directe dans les interventions de Marie (111), nous comprenons que c'est ce critère de niveau 1 auquel elle s'est référée également, car elle répondait à Alwina (109). Ils ont donc discuté ce critère par rapport au contexte local de travaux faisant valoir que peut être que les câbles ne seraient pas un problème, puisque comme le dit Tristan (230) *: « c'est le meilleur moment ».*

1.2.3. Des critères considérés comme de niveau 3 : Des critères construits sur la mise en balance des critères « bruts » qui dépassent la situation locale.

Nous avons identifié ce type de critères uniquement lors de l'analyse de la transcription du débat. « Le bien être d'autrui » ainsi que « le principe de précaution » n'ont pas été abordés lors de la séance 1 au cours de laquelle les élèves se sont mis d'accord sur les informations qui leur semblaient nécessaires de rechercher pour prendre une décision. Ces critères ont été repérés uniquement dans la transcription du débat en séance 11.

- La prise en compte du bien être d'autrui

Nous avons identifié, comme critère de choix du système à installer, la prise en compte du « bien être des autres », développé par 3 élèves : Corentin, Gwénolé et Alwena.

*Corentin, 33 : « Ouais, mais c'est par rapport à Trévor… Si il y a des personnes qui sont sensibles aux ondes et qu'ils ne le savent pas…et qu'ils attrapent des maladies, après dans le collège… »*

*Gwénolé, 34 : « On est beaucoup dans le collège… Après si il y en a beaucoup qui sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies »*

Dans leurs interventions, ces deux élèves ne sont pas restés centrés sur les élèves de leur classe mais ont pris en considération la santé de l'ensemble des élèves de leur collège. Ils ont

pris en compte le critère « maladies », considéré comme de niveau 1, mais pour le mettre en regard avec le bien être de la communauté.

· Quant à Alwena (272), elle a mis en regard les pratiques des élèves et les maladies potentielles associées aux ondes.

> *Alwena, 272 :* « *« Les ordi, on ne les utilise pas spécialement beaucoup donc le mieux c'est la sécurité, vu qu'on est constamment dans le collège et il y aura tout le temps des ondes dans le collège. »*

Pour cette élève, il n'y a pas de nécessité de s'exposer en permanence aux ondes comparativement au temps d'utilisation des ordinateurs. Il nous semble qu'elle a considéré en premier lieu la santé de tous les collégiens face aux risques encourus.

- Le principe de précaution

Nous avons également identifié comme critère de choix la mise en avant du « principe de précaution » lié au « bien être des autres » et aux risques potentiels de maladies associées aux ondes Wi-Fi. Ce critère a été mis en avant par trois filles : Armelle (22), Claire (44) et Cécile (142).

> *Armelle, 22 : « Je préférerais payer plus cher et être en sécurité que payer moins cher et avoir des problèmes après. »*
>
> *Claire, 78 : « Comme disait Armelle, vaut mieux mettre plus cher dans ce qu'on veut acheter et être sécurisé que mettre moins cher et pas être sécurisé et attraper des maladies, des trucs comme ça. »*

Dans leurs interventions, elles ont pris en compte les critères « maladies » et « prix » mais les ont mis en balance, mettant au premier plan la santé, préférant choisir la solution la plus onéreuse face aux risques potentiels liés aux ondes.

Quant à Cécile (142), celle-ci a déclaré : *« Moi, je prendrais le filaire pour la santé, au cas où ».* Elle a semblé dire que, face aux doutes, malgré les défauts du filaire discutés lors des tours de parole précédents, la seule manière d'éviter les risques serait d'opter pour la solution dont on est certain quelle n'en génère pas.

## 1.3. Les modalités de prise de décision

Nous avons identifié deux grandes modalités de prise de décision proposées par les élèves lors du débat. La première est centrée sur les avantages et les inconvénients des deux systèmes d'installation qui apparaissent dans les options retenues par les élèves, soient le Wi-Fi et le filaire (§ 1). La deuxième modalité proposée et discutée est le recours à la prise de décision par le vote.

### 1.3.1. Modalité de prise de décision adossée à l'évaluation des avantages et des inconvénients

Dans un premier temps, les élèves ont évalué les avantages et les inconvénients lors du débat en référence aux critères explicités ci-avant (§2) et dans les interactions argumentatives que nous avons précédemment analysées dans la Partie 5, chapitre X. Le résultat de cette évaluation a été exprimé dans ces formulations d'élèves :

Claire, 131, 218 : *« Dans le filaire il y a des bonnes choses et il y en a aussi de mauvaises choses et c'est pareil dans le Wi-Fi » ; « Parce qu'il y a des qualités et des défauts dans les deux.»*

Comme elle a fait le constat de l'existence d'inconvénients et d'avantages pour les deux systèmes, certains élèves ont proposé de les comparer. Ils ont avancé plusieurs moyens de comparaison.

-Ils ont proposé de noter les avantages et les inconvénients. Nous pouvons alors supposer qu'il pensent confronter les listes ainsi établies pour peser le pour et le contre.

-Ils ont aussi proposé de comparer le nombre d'avantages et d'inconvénients comme l'illustre l'intervention suivante.

*Corentin, 152, 221 : « Il y a quand même plus d'avantages pour le Wi-Fi. On pourrait comparer » ; « On peut peut être comparer pour voir celui qui a le plus de qualités et de défauts ».*

Pour cet élève, c'est le nombre qui permettra de choisir.

-Un élève a proposé comme moyen de comparaison de faire des devis.

*Thibault, 238 : « Il faudrait faire un devis pour comparer. Car sur Internet des fois c'était le filaire et des fois le Wi-Fi qui était plus cher »*

Ce moyen auquel il propose d'avoir recours concerne un critère en particulier, celui du prix des systèmes.

1.3.2. La proposition du vote pour la prise de décision

Lors de l'analyse de la transcription du débat, nous avons pu constater que certains élèves ont proposé le vote comme modalité de décision, que d'autres s'y sont opposés et que certains élèves se sont abstenus lors de la prise de décision par vote.

- Des élèves favorables à cette modalité décisionnelle

La proposition de vote à main levée a été faite par Corentin (128) alors que certains autres discutaient des avantages et des inconvénients des deux systèmes d'installation d'Internet. Sa proposition a suscité un remue-ménage et aucune suite n'a été donnée à ce moment là du débat.

Cette proposition de décider par le recours au vote a été réitérée par Marc (147) après une vingtaine de tours de parole : *« Moi, je propose qu'on fasse un vote ».*

Face à certaines oppositions dont nous présenterons l'analyse ci-après, certains élèves ont expliqué l'intérêt qu'ils voyaient dans l'utilisation de ce moyen :

*Corentin, 172 : « On aura une réponse et cela mettra un terme à notre question »*

*Steven, (173) : « On aura une réponse globale »*

Corentin (172) y a vu une façon de mettre un terme au débat, peut être face aux avantages et inconvénients partagés entre les systèmes qu'ils ont identifiés ou alors peut être face aux désaccords exprimés dans la confrontation des discours. Steven (173) a repris l'idée de Corentin (172) que cela serait un moyen d'obtenir une réponse mais a rajouté le terme « globale » comme pour exprimer le fait que cela représenterait alors l'avis de tous. C'est cette idée que Trévor (175) a formulé en « *unanimité* » qu'il a confondu à cet instant avec la « majorité ». Corentin (176) lui a alors expliqué que *« C'est comme ça un vote, tout le monde*

*a pas choisi de voter pour Sarkozy* », prenant comme exemple les élections présidentielles de 2007. Plus tard dans le débat, Trévor (271) a utilisé à bon escient le terme « majorité » pour exprimer que « *C'est ça la majorité, la majorité sera contente… On s'en fout des autres !* ». Nous pouvons voir à travers son discours, qu'à son sens, l'avis de la minorité n'aurait aucun intérêt et que seul l'avis majoritaire serait à prendre en compte.
Nous comprenons que ces élèves ont proposé cette modalité décisionnelle car ils y voient un bon moyen d'obtenir une réponse définitive et qu'ils ont connaissance de la notion de majorité. Ils n'ont d'ailleurs pas remis en cause ce principe.

Face à certaines oppositions à la modalité de décision par le vote, exprimés par certains élèves, Corentin (161) qui a été également à l'initiative de la première proposition de vote, a proposé alors de « *voter avec ceux qui veulent* ». Par cette proposition, nous considérons qu'il a restreint le groupe décisionnel à ceux qui sont en accord avec cette modalité et n'a pas pris en considération l'avis des opposants au vote. Cela n'a pas échappé à Thibault (162) qui a proposé de prendre en compte tous ses camarades en proposant « *de voter pour savoir si on vote* ». Même si nous reconnaissons chez lui une volonté d'associer tous ses camarades dans un esprit démocratique, il nous semble saugrenu de proposer de voter à des camarades qui sont contre le vote ! Même si Corentin (161) a rejeté les opposants au vote dans sa proposition, nous lui accordons tout de même une certaine cohérence.
Étonnamment, les élèves sont tombés d'accord sur ce principe et ont accepté de voter pour savoir si ils allaient voter pour prendre une décision. Peut-être, y ont-ils vu le seul moyen d'exprimer leur désaccord à ce moment là. Le vote s'est effectué à main levée conformément à leur proposition et 18 élèves sur 28 ont déclaré vouloir voter. Aucun ne s'est abstenu sur ce vote.

- Des élèves en désaccord avec cette modalité décisionnelle

A la suite de la première proposition de vote amenée par Corentin (128) dans la discussion, aucun élève ne s'est saisi de cette modalité de prise de décision à ce moment là. Ils ont alors proposé d'envisager les avantages et les inconvénients des systèmes, première modalité que nous avons identifiée. Le remue-ménage observé ainsi que la discussion sur un autre type de modalité possible, nous portent à dire que les élèves n'ont pas adhéré à cette proposition.

Lorsque Marc (147) a réitéré la proposition du vote, Claire (148, 150) s'y est alors farouchement opposée et a expliqué ensuite ses raisons :

> *Claire, 148 : « Non !!! »*
> *Claire, 150 : « Je suis contre le vote. C'est sûr que le filaire va gagner… Après il y a aussi l'opinion d'autres encore, d'autres personnes dans le collège, j'aurais dit de pas voter… »*

Nous comprenons de son intervention qu'elle est contre le vote car il ne tiendrait pas compte de l'avis des autres usagers du collège. Elle a annoncé que « *le filaire allait gagner* », mais a semblé dire également que cela ne serait peut-être pas le cas si tous les usagers votaient. Nous comprenons dans ses propos qu'elle ne considère pas comme légitime le vote d'un groupe restreint d'élèves pour une question qui concerne d'autres personnes. Ce qu'elle a exprimé ici interroge quant à la représentativité des votants et à l'universalité du vote.

Steven (185) s'est prononcé lui aussi contre le vote mais pour des raisons différentes de celle de Claire (150) :

*Steven, 185 : « Je suis pas pour voter. Parce que déjà tout à l'heure en Physique chimie, il y en avait qui parlait et il y en a qui ont été influencés. Tout le monde disait, « voter pour le filaire ! Voter pour le filaire ! ». Et tout le monde a suivi tout le monde… »*

Il a dénoncé des malversations en amont du débat. Certains élèves auraient tenté d'influencer certains autres. Steven (185) a refusé cette modalité de décision car, d'après lui, le vote ne peut pas dans ce cas refléter l'opinion des votants.

Marie (206) a confirmé ces tentatives d'influence qui auraient eu lieu avant le débat et a semblé dire que cela aurait eu des effets car elle a remarqué elle aussi des changements de positions :

*Marie, 206 : « Comme dit Steven, avant le débat, jeudi dernier, tout le monde avait son opinion…Y en avait qui étaient pour le filaire et d'autres pour le Wi-Fi. Aujourd'hui, tout le monde est pour le filaire… En classe il y a eu un mot comme quoi tout le monde était pour le filaire… »*

Nous n'avons pas pu savoir ce qu'il y avait d'inscrit sur ce message vecteur d'influence selon les élèves, qui en étaient les auteurs et s'il y a eu des pressions ou des tentatives de corruption !

Kévin (209) a signalé alors entre temps : *« Y a un débat, on peut changer d'avis avec le débat, on a le droit ! »*. Nous pouvons dire que les dénonciateurs des malversations n'ont pas pris en compte l'importance du débat dans le changement de position, ce qu'a pourtant signalé Kévin (209). Visiblement, ils n'ont pas fait le parallèle avec les campagnes et la médiatisation qui existent en amont de toute décision politique ou publique. Pour ces élèves, d'éventuelles influences en amont semblent remettre en cause le vote, comme modalité décisionnelle.

- Des élèves qui font le choix de s'abstenir pendant le vote

Lors du vote pour décider si ils retenaient le vote comme modalité de décision pour le choix d'un des deux systèmes d'installation de Internet, 18 élèves sur 28 se sont déclarés en faveur de cette modalité. Cette majorité s'est ensuite prononcée sur le choix du système. Ceux qui se sont exprimés en faveur du système filaire ont été au nombre de 9. L'assemblée (196) s'est alors écriée : « *égalité !* ». La chercheure (197) a alors demandé qui était en faveur du Wi-Fi. Cinq élèves ont levé la main, provoquant l'incompréhension de Marc (200, 211) :

*Marc, 200, 211 : « Ceux qui veulent voter, ils lèvent même pas la main !!! » ; « Je dis 18 qui voulaient voter et le compte des votes ça fait que 13 ont voté. Je comprends pas… »*

La chercheure lui a fait remarqué en reprenant une notion déjà évoquée par certains élèves que ces élèves se sont abstenus et que c'est aussi une manière de prendre position. Steven (213) a avancé une définition personnelle de l'abstention :

*Steven, 213 : « Il savent pas si ils prennent leur avis ou celui des autres. Si ils doivent suivre les autres ou suivre leur avis. »*

Nous comprenons que pour cet élève, les personnes qui s'abstiennent ne sont ni des indécis, ni des élèves qui rejettent les deux systèmes proposés, mais des élèves qui hésiteraient entre se rallier à l'avis d'autrui et exprimer le leur. Il n'a pas semblé envisager cet acte comme volontairement réfléchi.

C'est sur cette intervention que la chercheure (217) a clos la discussion sur la modalité de vote et leur a proposé une solution : « *Visiblement ça ne marche pas le vote… Vous m'écoutez sinon cela sera sans fin. Vous pouvez peut être répondre que vous n'êtes pas*

*d'accord et peut être écrire pourquoi ».* Ce choix a été fait car les interventions sont devenues inaudibles et que le ton est monté entre deux élèves.
C'est alors qu'ils ont proposé des moyens de comparer les avantages et les inconvénients comme discutés dans le paragraphe précédent à propos de la modalité de décision adossée aux avantages et inconvénients.

## 1.4. Le choix d'une solution

Par l'analyse de la transcription du débat, nous avons pu mettre à jour deux orientations suivies par les élèves par rapport à la prise de décision, soient l'impossibilité de choisir entre les options proposées et la délégation de la décision au proviseur.

### 1.4.1. Impossibilité de choisir une des options retenues

Les élèves avaient proposé deux modalités de prise de décision. Ils avaient eu recours au vote, modalité sur laquelle ils n'étaient pas d'accord, ce qui pourrait expliquer que cela les ait conduits à un échec quant au choix d'une des options retenues. Nous avions identifié aussi qu'ils proposaient l'évaluation des avantages et des inconvénients des deux systèmes d'installation puis leur comparaison. Nous avons relevé de nombreuses interventions qui témoignent qu'ils ont mis en œuvre cette modalité décisionnelle, comme par exemple celle de Patrick (159) qui suit.

> *Patrick, 159 : « Le filaire, c'est plus puissant et moins dangereux. Le Wi-Fi c'est moins puissant et c'est dangereux. Puisqu'on n'a pas le droit d'amener des ordis portables, ça sert pas à grand chose de mettre du Wi-Fi. Vaut mieux mettre du filaire, mais ça coûte plus cher. On peut pas choisir ! ».*

La mise en place de cette modalité n'a pas permis non plus le choix d'une des options. Dans son intervention Patrick (159) a effectivement mis en balance les avantages et les inconvénients des deux systèmes mais a conclu par ailleurs qu' *« on ne peut pas choisir* ! ». On a ici l'impression que c'est cette mise en balance entre les avantages et les inconvénients qui les a mis dans l'impossibilité de choisir comme si il n'y avait eu pas suffisamment de déséquilibre entre les deux, ce qu'a résumé assez bien Claire (218) : *« Parce qu'il y a des qualités et des défauts dans les deux ».*
Nous notons également que même si les élèves ont été d'accord sur les critères retenus, ils n'ont pas été unanimes quant aux qualités et défauts attribués aux deux systèmes pour un critère donné.
Face à cette impossibilité de choisir parmi les options retenues, certains ont proposé de déléguer la décision au proviseur.

### 1.4.2. Délégation de la décision au proviseur

C'est Claire (265) qui a la première évoquée cette solution.

> *Claire, 265 : « C'est au proviseur de choisir. On lui a montré ce que l'on a trouvé, les avantages et les inconvénients de chacun et puis il y a la valeur économique et tout ça. »*

Nous relevons des antagonismes dans les propositions de Claire qui refusait le vote comme modalité de prise de décision (§1.3.2) car elle ne semblait pas d'accord pour qu'un groupe restreint décide pour tous les usagers du collège alors qu'ici elle a proposé de mettre la décision entre les mains d'une seule personne.

Cependant, même si elle a délégué son pouvoir décisionnel, elle a précisé que les élèves avaient apporté les éléments nécessaires pour que le Proviseur puisse prendre une décision. Les élèves ont montré la volonté de lui communiquer ces éléments pour qu'il en prenne connaissance.

> *Plusieurs élèves, 292 : « On veut lui donner le papier au proviseur, comme ça il verra les arguments par lui-même ».*

Par ailleurs, un élève a déclaré que le proviseur choisirait en fonction du critère que nous avons identifié comme étant celui des « maladies » en faisant référence à la responsabilité de celui-ci.

> *Non identifiable, 281 : « Il prendra ce qui sera moins dangereux pour les élèves, comme ça si on est malade, ça sera de sa faute ! ».*

Trévor (282) a semblé être d'accord sur le critère que le proviseur retiendrait pour prendre sa décision, mais pas par souci de prise en compte de la santé des élèves, mais par rapport à sa responsabilité personnelle qui serait engagée : *« Il s'en fout des élèves !* ».

Cela nous semble paradoxal de constater que les élèves ont fait référence au choix que ferait le proviseur par rapport à sa responsabilité engagée alors qu'eux même refusent la responsabilité de la prise de décision alors qu'on leur donne la possibilité de le faire.

Lorsque la chercheure leur a demandé, « *On vous a proposé de choisir et vous lui avez demandé de choisir. Vous en pensez quoi de donner la décision au proviseur ? »,* les réponses ont été les suivantes.

> *Florent, 267 : « Si le proviseur qui décide pour tout le monde, il y a des gens qui seront contents et d'autres pas ».*
>
> *Marie, 284 : « C'est mieux ! Dans les deux cas, il y aura toujours des gens qui seront pour le filaire et d'autres pour le Wi-Fi ».*

Florent (267) a fait remarquer que la décision du proviseur ne satisferait pas tout le monde et Marie (284) a fait remarquer que cela serait aussi le cas si c'était les élèves qui décidaient.

> *Corentin, 290 : « Personne n'est d'accord, ça sert à quoi qu'on se mette dessus ? »*

La réponse de Corentin (290) ainsi que la remarque de Marie (284) qui considère que la délégation de décision au proviseur, « *c'est mieux* », nous engagent à dire que c'est peut-être une façon de fuir le conflit. En effet, Corentin (290) a émis l'hypothèse que comme ils ne sont pas d'accord, ils pourraient se disputer et que cela n'a aucun intérêt.

Mais tous les élèves n'ont pas été d'accord pour déléguer la décision, puisqu'encore une fois, ils ont proposé de soumettre au vote la question de la délégation au proviseur. Sur les 28 élèves, 13 s'y sont opposés.

Finalement, à l'issue de la séance le choix a été fait par une partie de la classe de donner la feuille regroupant les arguments qui a servi lors de la phase personnelle préparatoire au débat. Ce sont les contraintes d'organisation institutionnelle des cours qui ont mis fin au débat.

### 1.5. La surveillance des conséquences du choix fait

Comme les élèves n'ont fait aucun choix entre les options retenues, il ne nous est évidemment pas possible d'analyser comment ils auraient pris en charge les conséquences éventuelles de leur la décision prise. Cependant, certains élèves ont abordé ce point en se projetant dans un choix hypothétique lors des confrontations de discours sur les deux systèmes d'installation. Il nous a semblé utile de le signaler, car cela nous fait penser qu'ils en ont peut être conscience.

- À propos du choix hypothétique du système Wi-Fi

Gwénolé (34) a abordé la question de l'exposition aux ondes de tous les élèves.

> *Gwénolé, 34 : « Si, on prend le Wi-Fi, on est beaucoup dans le collège… Après si il y en a beaucoup qui peut être sont sensibles, après ça peut faire sur leur santé et attraper des maladies ».*

Nous considérons que cet élève anticipe les conséquences possibles de l'installation du Wi-Fi en considérant que le choix fait pourrait nuire à la santé d'autres élèves et que le choix se sa classe aurait d'éventuelles conséquences sur d'autres élèves.

Cet élève a abordé un autre aspect du choix du système Wi-Fi : la responsabilité engagée du collège en cas de maladies avérées.

> *Gwénolé, 82 : « Si il y en a qui sont un peu malades avec des ondes, c'est le collège qui sera lui le responsable… »*

Corentin (83) a pris en compte, comme son camarade, les conséquences d'une responsabilité du collège par rapport au choix du système Wi-Fi en précisant que les élèves pourraient porter plainte.

Ce dernier a aussi envisagé les conséquences que cela pourrait avoir, si l'option retenue était le Wi-Fi, dans le domaine de la sécurisation des données et de la propagation de virus à tous les ordinateurs du collège.

> *Corentin, 112 : « Si quelqu'un réussi à pirater le Wi-Fi du collège, il pouvait pirater toute la borne et tous les ordi pourraient être infectés »*

- A propos du choix hypothétique du système filaire

Dans le cas du choix du système filaire, Claire (37) a envisagé ce qui se passerait si une panne survenait : *« Si par exemple on devait réparer le filaire, cela reviendrait encore plus cher ».*

D'après ce que dit cette élève, cela aurait des répercutions sur le coût. Même si les élèves ont débattu de la maintenance des systèmes, ils n'ont pas abordé la question de l'anticipation de coût de maintenance par le collège.

## 1.6. Synthèse et discussion de l'analyse de la prise de décision

- Les options retenues

Alors que nous aurions pu penser que les seules options proposées par les élèves seraient celles induites par la question qui leur était posée, soit le système filaire ou le Wi-Fi, nous avons pu établir que les élèves avaient développé des options secondaires pour le système Wi-Fi ainsi qu'une troisième option. Ils ont proposé 3 variantes d'installation du système Wi-Fi : un couplage avec un système d'isolation des salles, l'installation de plusieurs bornes dans les différentes salles et l'installation d'une borne centrale qui connecterait tous les ordinateurs du collège. La troisième est l'installation des deux systèmes.

Si nous nous interrogeons sur les variantes proposées pour le Wi-Fi, nous pouvons avancer que ces options n'ont pas été définies indépendamment des critères retenus car la proposition d'isolation prend en compte la circonscription des ondes à un périmètre. Nous ne pouvons pas dans ce cas envisager que le critère « maladies » n'ait pas été pris en compte dans cette proposition. Pour ce qui est du choix de plusieurs petites bornes ou d'une borne centrale, c'est également la distance de propagation qui peut avoir été prise en compte. Nous

voyons ici que les options n'ont pas été envisagées indépendamment des critères d'évaluation dans un processus d'étapes chronologiques.

Pour ce qui est de la troisième option d'installer les deux systèmes, nous pouvons également considérer que le critère « d'électro-sensibilité » sélective peut avoir joué un rôle. Dans la mesure où toutes les personnes ne seraient pas sensibles aux ondes, la situation des deux systèmes peut alors être envisageable.

- Les critères retenus

Lors de l'analyse des critères retenus par les élèves, nous avons établi que de nombreux critères « bruts » relatifs aux caractéristiques propres des systèmes, que nous avons considérés comme de niveau 1, ont été utilisés par les élèves lors de l'évaluation des options retenues. Par ailleurs, nous retrouvons des critères communs, modifiés, nouveaux ou disparus entre ceux proposés lors de la séance de choix des informations nécessaires à la prise de décision (séance 1) et la séance de débat finalisée par une décision (séance 11).

Pour le domaine de la santé, ce sont ceux centrés sur les maladies qui ont été exprimés par les élèves sous forme de « dangers » et « d'attaque du cerveau » lors de la séance 1. Cependant, nous estimons que les critères « maladies infantiles » et « maux de tête et attaque du cerveau », identifiés comme similaires, ont été plus ciblés lors de la phase de débat car ils ont porté précisément sur les maladies encourues spécifiquement par les enfants et sur les maux de tête comme forme d'attaque du cerveau.

Pour ce qui est du domaine des performances techniques, nous retrouvons également des critères communs. Le critère « aspect pratique par l'absence de câbles » a été pris en compte de la même manière. Pour ce qui est du critère « débit » des systèmes, le critère développé lors du débat a été moins général et plus délimité dans la mesure où le débit n'a pas été discuté dans sa globalité mais que cela a été précisément la différence de débit en fonction du type de fichiers téléchargeables qui a été mise en avant. Le « piratage » a été un critère qui est apparu mieux défini lors de la séance de débat que lors de la séance 1 où les élèves s'attachaient à « la sécurité liée aux virus et aux codes ». Cette fois, les problèmes de confidentialité de l'accès à l'ordinateur n'ont pas été questionnés, mais c'est l'intrusion éventuelle dans le système qui a été discutée.

Si nous comparons les critères d'évaluation des options possibles identifiées dans l'analyse des transcriptions des deux séances, nous constatons que le critère « prix des installations » a été déjà envisagé. Alors que les élèves l'ont d'abord envisagé comme un critère général, celui-ci peut être considéré comme plus sophistiqué lors du débat ; il a été décliné suivant plusieurs axes : le prix des câbles, le prix des bornes et le prix de l'installation en fonction du nombre d'ordinateurs.

Dans le domaine de la santé, deux nouveaux critères sont apparus lors de la séance de débat, soit la prise en compte d'une « électro sensibilité » sélective des personnes ainsi que la « protection conte les ondes ».

Pour ce qui est du domaine des performances techniques, nous avons relevé trois nouveaux critères d'évaluation des options : « la puissance de l'émission et la distance de réception », « le temps d'installation » et « la mobilité » des systèmes.

Un nouveau critère s'est dessiné dans le domaine de l'économie, celui des « coûts de maintenance » non abordé comme critère d'évaluation des options lors de la séance 1 de choix des informations nécessaires à la prise de décision. Nous notons par ailleurs, la disparition d'un critère proposé initialement en séance 1, le « prix des gens qui installent », c'est à dire le coût de la main d'œuvre.

Nous notons donc des raffinements de critères ainsi que de nouveaux critères entre la séance de choix des informations nécessaires à la prise de décision (séance 1) et la séance de débat finalisée par une décision (séance 11). Nous pouvons penser que ces évolutions sont le fruit des informations rassemblées lors de la phase de recherche de documents et discutées lors du débat. On voit ici qu'il n'y a pas de chronologie entre la recherche d'informations et l'élaboration des critères retenus mais que cela se passe de façon dynamique, l'un entrainant l'autre et vice et versa. Une construction et une complexification des critères semblent s'opérer en même temps que les informations sont discutées.

Nous pouvons aussi dire que certains critères « bruts » sont construits en même temps que certaines options sont évaluées car nous avons par exemple établi un critère de niveau 1 qui était les «dangers » des ondes. Nous pouvons alors envisager que le Wi-Fi est une option déjà évaluée dans l'intitulé du critère puisque ce ne sont pas les effets du Wi-Fi que les élèves veulent renseigner mais ces « dangers ». Nous reconnaissons qu'il y a déjà un parti pris dans le critère retenu. Cela peut avoir pour conséquence de biaiser la recherche d'information. Nous pouvons envisager cela, d'autant plus que ces critères ont servi de mots clés pour la recherche de documents dans Internet[58].

Certains élèves ont développé des critères de choix d'un niveau plus élevé de complexité que nous avons considérés comme de niveau 2 car les critères liés aux caractéristiques des systèmes ont été pris en compte en adéquation avec la situation locale, soit l'installation de l'Internet par les système filaire ou Wi-Fi. La mise en regard de la situation spécifique avec des critères « bruts » considérés comme de niveau 1 a engendré une modification des critères de choix. Des critères « bruts » qui apparaissaient forts pris séparément comme par exemple la « mobilité » des systèmes s'affaiblissent lorsqu'ils sont mis en lien avec les pratiques des élèves ainsi qu'à la situation de travaux dans le collège. Ces critères de niveau 2 ont permis aux élèves d'éliminer des critères de niveau 1 dans l'évaluation des options car certains critères deviennent hors de propos ou au contraire pertinents, lorsqu'ils sont rapportés à la situation spécifique du collège ou aux pratiques des élèves.

Trois filles ont mis au premier plan, la santé de tous et sont prêtes à choisir une solution présentant des inconvénients si elle élimine tout risque potentiel de maladie. Elles ont mis en balance plusieurs critères abordés séparément, soient les maladies et le coût des systèmes que nous avions considérés comme des critères de niveau 1 et les pratiques des élèves au sein de l'établissement que nous avions identifié comme de niveau 2. Cela a conduit à un niveau encore plus élevé de complexité aboutissant à des critères que nous avons considérés comme de niveau 3. L'appel à ce que nous reconnaissons comme de l'ordre du « principe de précaution » en est un et semble dépasser tous les autres critères de choix pour ces quelques élèves. L'appel au « principe de précaution » a donné une importance accrue au critère « maladies » face à celui du « prix » des systèmes qui apparaissait comme fort pris séparément.

Nous observons donc une hiérarchisation des critères « bruts » qui s'opère lorsqu'ils sont pris en compte dans des critères que nous considérons de niveau 2 et 3. Nous pouvons

[58] Sur l'affiche des mots clés que nous avons utilisée lors de la séance de recherche de documents dans la salle informatique, les élèves ont choisi l'association de mots clé « santé + danger du Wi-Fi » (Annexe 9)

dire que 12 élèves sur les 17, repérés comme prenant la parole, ont eu recours à des critères de ce niveau de complexité en vue de prendre une décision.

- Les modalités de prise de décision

L'analyse des modalités de prise de décision a révélé que deux modalités ont été proposées par les élèves : la comparaison des avantages et des inconvénients et le recours au vote.
La première méthode les a conduit à constater qu'il y avait des avantages et des inconvénients à installer l'un ou l'autre des systèmes. Par ailleurs, la troisième option proposée par les élèves a été d'installer les deux systèmes. Nous avons constaté que cette option a été élaborée par les élèves au milieu du débat, au moment où ils ont mis en balance les différents avantages et inconvénients des deux systèmes. Nous pouvons alors envisager que cette troisième option est née de cette confrontation d'avantages et d'inconvénients et du fait qu'ils ont constaté qu'il y en avait dans les deux systèmes. Nous pensons que cela les a conduit à « couper la poire en deux » !
L'autre modalité proposée par certains élèves a été le vote parce qu'ils ont pensé que cela pourrait apporter une réponse globale et mettre fin à leur dilemme, sans considération de leur part de l'avis de la minorité qui s'est exprimée ou de celui de ceux qui se sont abstenus. D'autres élèves se sont manifestés contre cette modalité pour deux raisons différentes. La première a été la non prise en compte de tous les usagers du collège dans la décision. La deuxième a été un refus de vote pour cause de malversations et d'influences de certains élèves sur d'autres et qui fausseraient les résultats.

- Les options choisies

Les divergences d'opinion sur l'utilisation de la modalité de décision ont conduit à un échec car aucune décision n'a pu être prise. La mise en place de la modalité de comparaison des avantages et inconvénients n'a pas non plus débouché sur le choix d'une option. Il nous semble que confrontés à un manque de déséquilibre entre les avantages et les inconvénients entre chacun des systèmes, les élèves ont été conduits dans une impasse et n'ont pas pu décider. Nous comprenons mieux pourquoi les élèves ont proposé de compter les avantages et les inconvénients. Cela peut être vu comme une contradiction, dans la mesure où ils les ont pourtant hiérarchisé au regard de l'analyse des critères. Nous pouvons aussi signaler que même si ils ont été d'accord sur les critères, ils n'ont pas été unanimes sur les qualités et les défauts attribués aux deux systèmes pour un même critère discuté. Il nous semble que dans ce cas, c'est la modalité de décision qui a empêché finalement le choix d'une option. Face à cette impossibilité de choisir parmi les options retenues ou pour fuir un conflit éventuel, certains élèves ont fait la proposition de déléguer la décision au proviseur. Ceux qui s'y sont opposés ont fait des propositions individuelles.

- La surveillance des conséquences des choix faits

Alors que les élèves n'ont pas fait de choix, certains ont envisagé les conséquences éventuelles dans le cas d'une prise de décision hypothétique lors du débat. Dans l'hypothèse où leur choix se porterait sur le Wi-Fi et qu'effectivement il y a des risques sanitaires, Gwénolé a exprimé que leur décision aurait des conséquences sur d'autres élèves n'ayant pas participé à la décision. Ce même élève ainsi que Corentin ont aussi pris en compte la responsabilité engagée du collège par rapport à ces risques et ont évoqué d'éventuelles poursuites judiciaires. Le dernier point relatif au choix hypothétique du Wi-Fi est le risque encouru à propos de la sécurisation des systèmes en lien avec le « piratage » potentiel.

Dans l'hypothèse du choix du système filaire, une élève, Claire a abordé une conséquence liée au coût éventuel de la maintenance de celui-ci, même si elle n'est pas allée jusqu'à discuter de la solution possible, soit l'anticipation de ces coûts par le collège.

## 2. Ce que disent les élèves des attitudes à avoir vis à vis de la prise de décision

Certains propos d'élèves nous donnent à considérer la représentation qu'ils ont des attitudes à avoir vis à vis de la prise de décision et lors d'un débat. Ils ont notamment discuté de la nécessité d'avoir une opinion indépendante, du droit d'en changer et de la liberté de choix.

- La nécessité d'avoir une opinion indépendante

Claire (186) a affirmé *« il faut avoir son opinion* ». Dans l'usage du « son », nous y voyons une signification plus forte que si elle avait dit « une ». Nous considérons qu'elle a insisté sur le caractère indépendant que doit avoir une opinion, plutôt que sur le simple fait d'en avoir une. C'est ce que Corentin (187) a semblé avoir compris de l'intervention de sa camarade car il a poursuivi sur l'idée d'indépendance, se référant aux moutons que nous supposons être ceux de Panurge : *« On n'est pas obligé d'être des petits moutons ! ».*

Dans le même registre de conception d'opinion indépendante, Steven (188) a soulevé la question de l'influence de certains sur d'autres expliquant que de ce fait, ce n'est plus leur opinion qu'ils expriment : *« Il y en a qui ont été influencés, c'est pas leur opinion ».* Il a considéré dans ces propos que certains élèves ont tenté d'en convaincre d'autres d'adopter leur point de vue et que cela a altéré leur jugement personnel.

- Le droit de changer d'opinion

Deux élèves ont discuté du changement d'opinion. Le premier, Kévin (209) a exprimé que : *« Y a un débat, on peut changer d'avis avec le débat, on a le droit ! ».* Cet élève a opposé clairement que c'est un droit et que c'est une des fonctions du débat. Il n'a pas considéré de la même manière que son camarade Steven (188), les changements d'opinion ou les influences. Nous pouvons dire que cet élève envisage ces changements d'opinion comme le fruit d'une réflexion adossée à une argumentation développée lors du débat. Le deuxième, Steven (210) ne conçoit pas qu'un individu puisse changé d'avis. Il a attribué ce changement d'avis à des influences plus ou moins manipulatrices et n'a pas considéré que cela pourrait être le résultat d'une réflexion indépendante. Il nous a semblé percevoir dans ses propos qu'il a considéré que le changement d'opinion était un signe de faiblesse.

> *Steven, 210 : « Personne n'a changé d'avis. Il y en a qui était pour le Wi-Fi. Tout le monde a parlé en physique chimie. Maintenant on est pour le filaire, je suis désolé ! On change pas d'avis comme cela ! »*

- La liberté de choix

Corentin (189) a repris l'idée de l'influence mais la met sur un autre plan, celui de la liberté de choix en fonction de l'opinion personnelle : *« Ils choisissent ce qu'ils préfèrent,* voilà ! ». Quant à Marc (201), il a remis en question l'influence abordée par certains : *« c'est nul, on ne les influence pas. Ils osent pas lever la main. Ils votent pour ce qu'ils veulent ! ».* D'un côté, il a déclaré que ses camarades n'ont pas été influencés, mais a rajouté qu'ils *« n'osent pas lever la main* », précisant qu'ils sont libres. Il ne s'est pas interrogé sur les raisons qui ont empêché ses camarades de s'exprimer et n'a pas mis en lien cette réaction avec la modalité du vote à

main levée. Même si nous pouvons supposer qu'ils n'ignorent pas les procédures légales de vote dans l'espace public ainsi que dans les pratiques scolaires comme lors de l'élection des délégués de classe, ils n'ont pas proposé un vote à bulletin secret. Il est alors légitime de penser que cette procédure à main levée a dissuadé une partie des élèves d'exprimer librement leur choix, d'autant plus si ils ont subi des tentatives d'influence comme l'a rapporté Marie (206) :

> *Marie, 206 : « Comme dit Steven, avant le débat, jeudi dernier, tout le monde avait son opinion…Y en avait qui étaient pour le filaire et d'autres pour le Wi-Fi. Aujourd'hui, tout le monde est pour le filaire… En classe il y a eu un mot comme quoi tout le monde était pour le filaire… »*

Même si ces élèves semblent attachés à la liberté de choix, cette dernière ne semble pas avoir été réellement effective.

- Les attitudes lors d'un débat

Gwenolé (286) et Julien (287) ont différencié le débat en classe et le débat public au niveau des règles de communication.

> *Gwenolé, 286 : « On donne nos avis, dans un vrai débat, on lève pas la main !!! »*
> *Julien, 287 : « Dans les débats politiques, c'est comme cela…Dès fois, ils se mettent debout ! »*

Pour Gwenolé (286), notre débat n'a pas été un « vrai » débat parce que les élèves ont dû lever la main pour obtenir la parole. Julien (287) a précisé que dans les débats politiques, les protagonistes peuvent aussi se mettre débout ! Ces remarques nous portent à croire que pour ces élèves un débat politique ou public reflète un non respect des règles élémentaires de communication, ce qu'ils ont sans doute observé lors de débats télévisés par exemple. Nous précisons que ces remarques d'élèves ont eu lieu en fin de débat après une intervention du gestionnaire de débat, car le climat était devenu tendu et les élèves ne demandaient plus la parole.

## 3. La prise de décision par référendum

A l'issue du débat, les élèves n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur la manière de prendre une décision et n'ont de ce fait pas réussi à prendre une décision collective. En fin de débat, la rédaction d'une première lettre n'a pas été une production collective, n'a pas reflété les positions de l'ensemble des élèves et les quelques arguments retenus ont été le fait de quelques interventions en fin de débat. Cette lettre n'a d'ailleurs pas été envoyée.

Après un travail de concertation avec les 3 enseignants présents lors du débat et comme développé dans la partie 5 (conception du dispositif de recherche et d'éducation), une séance 13 a été menée conjointement avec le professeur d'Histoire-Géographie au cours de laquelle un référendum a été organisé. Elle s'est déroulée le lendemain de la séance 12 au cours de laquelle un travail d'évaluation des « arguments » extraits des documents retenus par les élèves ainsi que de leurs sources, a été mené.

Les 29 élèves ont été inscrits sur la liste d'émargement et ont constitué les électeurs du collectif devant se prononcer sur le choix du système d'installation à recommander. Nous avons eu 29 votants, car la différence d'un référendum public, nous avons fait le choix de rendre la participation obligatoire. Nous assumons le caractère non démocratique de cette décision pour éviter une reprise de la discussion sur la modalité de décision, comme observée lors de l'analyse de celle-ci. Dans notre cas, il ne peut donc pas y avoir d'abstentions.

Nous avons compté 28 suffrages exprimés et 1 vote blanc. Sur les 28 suffrages exprimés, 17 ont recommandé le choix d'une installation en filaire et 11 en Wi-Fi. Les avis ont donc été partagés mais les résultats ont reflété cette fois l'avis général de la classe dont la recommandation majoritaire a été l'installation du système en filaire.
Ces résultats ont été envoyés au Proviseur dans une lettre signée par tous les élèves (Annexe 20) résumant le contexte du référendum accompagnée d'un document; Celui-ci reprenait les « arguments » retenus comme valides à l'issue de l'évaluation des « arguments » et des sources des documents (séance 12).

## 4. La réponse du proviseur et ce qu'ils en disent.

La réponse du proviseur (Annexe 22) nous a été adressée par messagerie électronique pour communication aux élèves. Après un paragraphe de 10 lignes axé sur la contribution des disciplines enseignées au Collège à la compréhension des enjeux sociétaux et des liens faits *« avec les préoccupations de chaque citoyen, homme et femme »,* le proviseur en a rédigé un autre, de 10 lignes également, qui a porté sur les attitudes responsables que les élèves devront adopter *« dans des domaines tels que la santé, la sécurité et l'environnement qui sont essentiels pour votre futur de citoyen responsable ».* Il s'est exprimé ensuite en 5 lignes sur le problème du choix du système pour l'installation de l'Internet :

> *« Sur le sujet du WI-FI et de son utilisation dans les établissements scolaires vous avez bien saisi la dimension de son impact sur la santé, mais au delà des aspects de santé publique, la limitation actuelle de l'utilisation du WI-FI est essentiellement liée à la faiblesse du niveau de sécurisation de l'accès aux données confidentielles »*

Nous comprenons que le proviseur a considéré que les élèves ont compris l'impact du Wi-Fi sur la santé, qu'il n'a d'ailleurs pas remis en cause, parlant de santé publique. Par ailleurs, il a informé les élèves que le frein actuel à l'installation du système Wi-Fi dans les établissements serait principalement lié à la faiblesse de la sécurisation des accès, aspect de la question que les élèves ont abordé lors du débat, sous l'angle du « piratage ». La sécurité des systèmes a été un des critères retenus par les élèves pour l'évaluation des options en vue de la prise de décision.

Nous avons donc lu la lettre au cours de la séance 14 dont le but éducatif a été l'analyse d'extraits de la vidéo du débat avec et par les élèves.
Dans un premier temps, je leur ai montré la lettre. La transcription de la vidéo de la séance (Annexe 23) donne à voir que les réactions de l'assemblée (2) ont été : *« Waouh ! Ha ! Elle est longue ! ».* Leurs réactions observées sur la vidéo elle-même nous font dire qu'ils étaient impatients de découvrir son contenu. A peine avons nous terminé de lire la lettre que Corentin (3) s'est exclamé : *« Ouais, mais il a pas dit si on mettait du Wi-Fi ou du filaire* ». Steven (4) a enchainé avec : « *Ouais, pourquoi* ? ». Après quelques explications de la chercheure sur le mode décisionnel au collège via le CA et sur les finances du collège via le Conseil Général, dans le but de répondre à la question de Steven (4), soit que le proviseur ne peut pas décider seul, Florent (6) s'est lui aussi manifesté : « *Non ! Mais il aurait pu dire pourquoi il choisit pas… ».* Steven (7) a lui fait remarqué que « *cela faisait longtemps que l'on attendait ! ».* Ces interventions et les expressions des élèves observées sur la vidéo nous engagent à dire qu'ils ont été très déçus que le proviseur n'ait pas précisé le choix fait et n'ait pas expliqué pourquoi.
Comme nous avions déjà perçu cette déception lors de l'échange en direct avec les élèves, nous avons alors proposé : *« Peut-être pourriez-vous l'inviter à débattre avec vous ? ».* Les

élèves sont restés sans réponse, peut-être désappointés que leur travail n'ait pas abouti à une décision.

## Conclusion

Nos analyses de prise de décision ont mis en lumière la capacité des élèves à proposer d'autres alternatives que celles données dans la question initiale, soit le filaire ou le Wi-Fi. De plus pour l'alternative du Wi-Fi, ils ont envisagé des variantes en prenant en compte les risques potentiels des ondes. Nous avons établi que les options proposées n'avaient pas été construites indépendamment des critères choisis.

Au regard de nos analyses, un résultat nous est apparu comme majeur : La plupart des élèves ayant participé au débat ont montré un niveau de complexité dans le choix des critères en ne se référant pas seulement à des critères bruts, mais en les combinant à la question locale d'installation dans leur collège. Certains ont montré un niveau encore plus sophistiqué des choix des critères qui a eu pour conséquence de modifier le poids de certains critères les uns par rapport aux autres. La prise en compte du principe de précaution a fait passer la question de la santé bien au dessus de celle du coût des systèmes, envisagée déjà dans un niveau de complexité qui tenait compte de la situation locale.

Les élèves de cette classe se sont montrés capables de concevoir des modalités de décision, imaginant des procédures comparatives d'avantages et d'inconvénients, de comptabilité de ceux-ci ou de hiérarchisation des critères de choix. Bien qu'ils aient montré toutes ces capacités pour une prise de décision, ils ont rencontré des difficultés dans sa mises en œuvre collective, ce qui a eu pour conséquence la proposition du vote. Là, encore comme nous l'avons discuté dans ce chapitre, le recours au vote a divisé les participants, ce qui a finalement conduit les élèves à une délégation de la décision.

Nous pouvons d'ailleurs considérer qu'ils ont été en contradiction avec ce que disent certains d'entres eux quant à l'attitude à avoir face à une décision. Cette minorité d'élèves a insisté sur le devoir d'avoir une opinion indépendante, sur le droit de changer d'opinion et a revendiqué la liberté de choix. C'est pourquoi, nous leur avons donné l'opportunité de choisir en organisant un référendum. Cependant, une grande déception est à noter face à la non-décision du proviseur à qui ils avaient porté les résultats argumentés du référendum.

# Partie 4

Discussion générale

Apports et perspectives

Conclusion

# Chapitre 15

# Discussion générale
# Apports et perspectives
# Conclusion

Dans ce travail de recherche, nous nous sommes questionnée sur la contribution possible de l'enseignement des QSSs via les thèmes de convergence au collège, à une Éducation citoyenne critique visant à construire un citoyen critique doté de compétences lui permettant de débattre et de participer aux décisions en matière de QSSs. Notre problématique s'est articulée autour des deux questions suivantes :

(1) L'étude d'une QSS, par la pratique du débat, dans le cadre des thèmes de convergence, contribue-t-elle à la construction d'une citoyenneté critique dont l'enjeu éducatif est de permettre à l'élève de participer aux débats publics et aux prises de décision ?

(2) La mise en place d'une tel dispositif permet-il aux élèves de mobiliser des savoirs scolaires relatifs à la QSS traitée ?

Pour y répondre, nous avons élaboré un dispositif de recherche et d'enseignement dans une approche de DBR, qui a pris appui sur le modèle de scolarisation des controverses socioscientifiques de Albe (2007) et sur une ébauche de modèle d'ECc que nous avons construit à la lumière de revues de littérature et d'éléments empiriques[59]. Ce dispositif de débat finalisé par une décision conçu à partir des procédures de conférence de citoyen met en œuvre dans le cadre de la classe : une formation des élèves par des études documentaires, un débat finalisé par une prise de décision et une formation à l'expertise documentaire. Les analyses des données nous ont apporté des éléments de réponse à nos deux questions de recherche.

Dans ce chapitre, après avoir rappelé les résultats principaux de notre recherche, nous les discutons par rapport à la littérature. Nous discutons ensuite de ses apports et ses limites. Pour cela, nous discutons de notre méthodologie d'analyse, puis de la pertinence de notre cadre théorique par rapport à nos résultats ainsi que des améliorations possibles dans une approche de DBR. Enfin, nous précisons les apports que nous considérons comme majeurs dans notre thèse et les perspectives qui seraient à envisager.

[59] Cette construction est consultable au chapitre 7 qui expose notre cadre théorique.

# 1. Les résultats principaux

## 1.1. L'étude d'une QSS par le débat contribue-t-elle à une Éducation citoyenne critique dans le cadre des thèmes de convergence ?

Chacune des séances construites a contribué à répondre à cette question suivant les 5 dimensions de notre modèle d'ECc, utilisé également comme cadre analytique comme exposé au chapitre 9.

### 1.1.1. Une mobilisation forte des savoirs scolaires

Tout d'abord, nous avons renseigné notre dimension « connaissances » de notre modèle en ayant recours à la dimension épistémologique de Albe (2007) pour déterminer les différents types de savoirs que les élèves ont mobilisés lors du débat. Au regard de cette analyse, nous avons établi différents éléments.

Les savoirs scolaires extraits des documents sont ceux auxquels les élèves ont fait le plus appel lors du débat. Ensuite, ce sont les savoirs naturels ou sociaux qui ont été mobilisés. Les savoirs et pratiques dans les groupes ont constitué la dernière part des savoirs mobilisés par les élèves dans leurs interventions.

Au regard de l'analyse, nous avons établi que la nature des savoirs mobilisés dépend du domaine d'expertise discuté. Nous pouvons dire que les trois types de savoirs ont été mobilisés dans les mêmes proportions pour le domaine des performances techniques. Pour le domaine de la santé, ce sont les savoirs et les pratiques dans des groupes qui ont été les moins mobilisés. Enfin, pour le domaine relatif à l'aspect économique des systèmes, les savoirs sociaux et naturels ont été absents. Nous avons aussi noté que d'autres domaines tels que les pratiques judiciaires à propos de réparation des préjudices aux victimes et les pratiques de décisions démocratiques ont mobilisé des savoirs de toutes natures.

Les élèves ont fait appel à une diversité de savoirs personnels naturels et sociaux sur la propagation des ondes et sur la qualité des différents systèmes. Toutefois, quelques connaissances sont parfois approximatives; certaines confusions ont été notées ainsi que des connaissances non valides construites par analogie avec d'autres systèmes utilisant les ondes comme le four à micro-ondes. D'autre part, les élèves ont fait référence à des savoirs dans le domaine de la biologie humaine, qui sont parfois erronés ou du moins approximatifs. Cela les a parfois conduit à inventer des concepts qu'ils ont semblé partager, comme le concept d'électro sensibilité sélective.

Lorsque les élèves ont fait référence à des savoirs et des pratiques dans des groupes de référence, ils se sont s'appuyés sur une diversité de groupes de référence. Ils se sont attachés aux expériences de leur famille en tant qu'utilisatrice d'Internet. Cela les a conduit à construire des savoirs à propos de la nocivité ou non des ondes Wi-Fi, l'émission, la propagation et la réception des ondes. Ils montrent également des savoirs sur les pratiques des élèves dans des contextes extra-scolaire et scolaire, développant des connaissances sur les fichiers, leurs transferts, les débits et les dispositifs de discussion en ligne. Ces pratiques d'élèves ont été mises en rapport avec celles de leurs professeurs dont ils connaissent bien les pratiques professionnelles d'utilisation des outils informatiques. En ce qui concerne les pratiques des scientifiques, il semble qu'ils aient des connaissances, que nous qualifions de naïves, du travail de ceux-ci. Ils développent que les scientifiques travaillent pour mettre en garde la population. Cette visée d'altruisme est aussi celle qu'ils attribuent aux associations

militantes mais dans une vision d'action de terrain. Quant aux références qui sont faites sur les pratiques des hommes politiques, les élèves font état de pratique de débat en dehors du respect des règles élémentaires de communication. Pour les pratiques qu'ils associent au collège en tant qu'institution, nos résultats ont montré que les élèves n'ont pas de connaisance quant aux financements des travaux et aux prises de décision. Ils ne semblent pas posséder de connaissances valides sur le fonctionnement de la décision et sur la dépendance financière de l'établissement.

Par contre les élèves ont mobilisé de nombreux savoirs scolaires, notamment sur les ondes, leur propagation et les moyens de s'en protéger. Nous avons relevé des savoirs scolaires relatifs aux maladies et aux effets des ondes sur le cerveau. Ils ont également fait intervenir des données chiffrées caractérisant les fichiers informatiques et leurs transferts, faisant intervenir la notion de débit en fonction du type de fichier. Pour ce qui est du coût des systèmes, ils se sont référés à des données chiffrées également, faisant état des prix des installations, des câbles et du coût de maintenance.

### 1.1.2. La question du Wi-Fi et des maladies particulièrement discutée dans l'interaction

Pour renseigner notre dimension « argumentation », nous avons analysé les interactions argumentatives suivant Plantin (1995) pour déterminer si les élèves ont développé des compétences argumentatives au cours du débat, si ils ont eu recours à certaines formes argumentatives en particulier, si certains points ont suscité plus d'interaction que d'autres et si certains arguments ont pesé plus lourd dans la balance. Cette approche nous a aussi permis, parallèlement à l'utilisation d'autres outils d'analyse, de renseigner les critères « prendre position » et « exprimer son opinion et la confronter à autrui » de la dimension « engagement » de notre ébauche de modèle d'ECc.

D'une manière générale, l'analyse de l'interaction argumentative a mis a jour que deux questions ont été particulièrement discutées : celles du Wi-Fi et des maladies et celle du coût des installations. C'est dans la discussion sur la question du Wi-Fi et des maladies que le plus grand nombre d'éléments divers a été apporté par les élèves. Alors que la question du coût des systèmes a été beaucoup discutée, ce sont souvent les mêmes informations qui sont revenues. Par contre la question de la sécurité des systèmes qui a été discutée de façon importante a généré un nombre important d'informations différentes. Nous pouvons donc constater que ce n'est pas parce que le point a été longtemps discuté que les arguments avancés ont été renouvelés.

### 1.1.3. Des argumentations construites

D'une manière générale, le taux de participation au débat n'a été que de 65%. Parmi les participants à la discussion, ce sont les proposants du système filaire qui sont intervenus le plus fréquemment. Ils l'ont fait de façon massive pour les questions de débit et de sécurité des systèmes. Pour la question des maladies et du Wi-Fi et celle du coût des systèmes, les interventions des deux parties ont été plus équilibrées en nombre. Il est à noter que les arguments déployés dans ce domaine ont été contestés et étaient d'ailleurs contestables.

La plupart des interventions des élèves dans le débat a été reconnue comme des argumentations au sens de Plantin (1995), c'est à dire des interventions qui apportent des éléments soutenant une proposition de réponse à la question de la part d'un proposant, d'un élève en rôle de tiers ou alors d'un opposant. C'est en particulier pour les questions les plus discutées, soient le Wi-Fi et les maladies et le coût des installations, que les interventions ont

été des propositions de réponse à la question. Ce sont aussi ces questions qui ont suscité le plus de postures d'élèves en rôle de tiers, c'est à dire des interventions d'élèves qui prennent en compte des éléments apportés par les deux discours opposés. D'une manière générale, nous pouvons dire à propos des relations argumentatives que les élèves sont intervenus sur les différentes questions en construisant des argumentations et qu'elles ont suscité également des relances principalement pour les questions relatives aux maladies apportées par le Wi-Fi et le coût des systèmes. Les élèves ont contre argumenté, mais de façon variable suivant les questions discutées. Globalement, ce sont aussi ces mêmes questions qui ont suscité des relations argumentatives de soutien entre les élèves. Nous notons que dans l'ensemble, ce sont les proposants du système filaire qui ont développé le plus de relations argumentatives de nature différente.

L'analyse des rôles endossés par les élèves nous a permis de faire apparaître que les élèves ont plus souvent eu un positionnement direct dans un des deux discours de proposition ou d'opposition à l'installation du système filaire. Cela peut être mis en lien avec les actions de soutien observées entre les élèves défendant une même position. Par ailleurs, certains élèves ont parfois endossé le rôle de Tiers lors des débats avec des effets dynamisants et de relance. Certains élèves ont modifié leur positionnement au cours du débat passant d'une prise de position tranchée vers un positionnement plus modulé ou carrément changé de position.

Ces différentes relations argumentatives ont eu pour effet de modifier certaines questions dérivées au cours du débat. Les questions dérivées issues de la question principale qui ont subi le plus de modifications, sont les questions « Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? » et « Peut on se protéger des ondes ? ». Nous faisons ici le constat que ce sont les questions rattachées au domaine de la santé qui ont subi le plus de métamorphoses dans la confrontation des discours. Les questions les plus discutées ont provoqué le plus de relations argumentatives et ont mobilisé le plus d'arguments contestés. Nous avançons qu'elles ont subi des modifications sous la pression des relations argumentatives et en particulier les contre argumentations.

L'analyse de la dynamique des arguments nous donne à voir que les élèves ont alimenté leurs interventions d'arguments. Néanmoins, il y a eu plus d'arguments au sens de Plantin (1995) introduits dans les interactions de la part des proposants du système filaire. Certains arguments ont perduré dans la discussion et d'autres ont disparu sous la pression des contre argumentations. Certains n'ont pas été contestés comme faisant l'unanimité. D'autres arguments ont été détournés et utilisés par la partie adverse qui s'est saisie de l'opportunité à son avantage.

Les élèves ont eu recours à différentes formes argumentatives. Toutefois, la forme argumentative la plus utilisée par les élèves lors de l'interaction argumentative a été la charge de preuve avec une diversité de types de référence : par l'absence de preuve c'est à dire la preuve par l'ignorance, par la référence à des témoignages, par référence à des organisations, par la référence à un vécu personnel et à des expériences. Lors des interactions, le recours à des argumentations sur l'opposant et le proposant n'est apparu que de façon mineure. Il y a eu également peu de référence à une autorité reconnue. Dans ce cas, ce sont des références à des laboratoires de recherche, des associations, des institutions comme l'École, des médecins et des médias.

#### 1.1.4. Peu d'évaluation de la source des documents mais une évaluation du contenu

Pour renseigner la dimension «information », nous avons analysé les données à l'aide d'un outil construit à partir des travaux de de Kolstø (2001) et Klosterman et al (2008) dans le but

de déterminer les critères de sélection des documents utilisés par les élèves et si la recherche par l'Internet montre des spécificités. De plus, nous avons cherché à évaluer si une formation à l'expertise documentaire peut apporter des améliorations de l'évaluation, si certains points résistent et si oui, lesquels.

Le moyen d'information auquel les élèves se réfèrent en premier dans un cadre scolaire est l'Internet. Ils associent les médias tels que la télévision et la radio, à des journalistes. Par ailleurs, ils ne remettent pas en cause leur fonctionnement. Un seul élève pense que la recherche d'informations doit passer par d'autres moyens et qu'il est nécessaire d'aller les chercher, remettant en cause une forme de passivité face à l'information distribuée par ces médias. Il apparaît que quelques élèves ont des connaissances sur les pratiques journalistiques qui leur permettent de discuter de ce point.

L'analyse des critères de choix des documents a mis en évidence que peu d'élèves ont évalué la source des documents. Lorsqu'ils l'ont fait, ils ont attribué aux journalistes de santé, une neutralité et une compétence dans les informations délivrées. Certains élèves ont été dans une attitude d'acceptation des documents. Leurs réponses ont été l'expression d'une absence de remise en cause de ces acteurs spécifiques. Cela montre que la majorité des élèves n'a pas de connaissances sur les intérêts et enjeux qui se jouent dans la sphère médiatique. Nous pouvons même dire que dans le cas où ils ont évalué l'autorité journalistique, leur ignorance des intérêts associés à la diffusion d'informations a même contribué à renforcer leur confiance dans le contenu du document. Ce phénomène est aussi à noter lorsque les documents sont associés à des scientifiques. Même si nous avons montré que quelques élèves évaluent la source, leur croyance en la neutralité des scientifiques et les intentions louables qu'ils leur attribuent, a contribué également à renforcer la confiance qu'ils ont dans le contenu du document. Même si peu d'élèves ont montré une attitude d'acceptation directe du document, leurs justifications ont porté sur l'impossibilité d'en trouver d'autres sur le domaine d'expertise traité. Cela nous interroge alors sur leur capacité de recherche dans l'Internet avant même de nous pencher sur leur capacité d'expertise. Lorsque les élèves ont adopté une attitude évaluatrice, ils sont restés centrés sur l'évaluation du contenu. Les critères de choix ont été essentiellement des critères de forme et non pas des critères sur l'information elle-même. Ils se sont peu questionnés sur les auteurs des documents et encore moins sur l'origine du document, c'est à dire sur le site Internet consulté. Le peu d'évaluation des sites sources nous fait dire que leur expertise des documents extraits de l'Internet diffère très peu d'une expertise de document « papier ». Si ils n'expertisent pas le site d'origine, cela nous renvoie encore une fois sur la nécessité d'apprendre à chercher dans l'internet. Cela permettrait peu être d'éviter que ce soit la première page et le premier site donnés par le moteur de recherche qui orientent les choix d'informations.

Si nous comparons les évaluations du contenu des documents lors de leur sélection et celles faites lors de la séance de formation à l'expertise, nous constatons que les élèves ont évalué le contenu en référence à la concordance des discours des différents chercheurs, ce qu'ils n'avaient pas fait lors de l'extraction des documents. Cela n'a pu être possible que par la confrontation des différentes informations extraites des différents documents. Cela a engendré, chez les élèves, une remise en cause de certaines informations rendue possible par le caractère contradictoire de certains éléments issus des divers documents. Les élèves ont aussi proposé lors de cette séance formative, des procédures de vérification des informations, ce qui nous a engagée à dire qu'ils se sont moins focalisés sur la forme de l'information mais plus sur le fond de celle-ci. Ils se sont questionnés sur l'actualité de l'information et sur la nécessité de remonter jusqu'à la source mère de l'information lorsque les propos étaient rapportés. Alors qu'ils n'avaient pas abordé la question des intérêts des auteurs ou des sites

internet consultés, ils ont cette fois discuté des intérêts financiers des sites « marchands ». Ils ont alors remis en cause la neutralité de ceux-ci face à l'information distribuée. Par contre, nous avons établi que certains points résistaient quant à l'évaluation de l'autorité. Les élèves ont une confiance partagée dans des sites personnels qui sont pour eux l'expression d'opinions et qu'ils considèrent alors comme non recevables. Le deuxième point qui résiste fortement est la remise en cause des scientifiques, experts et organisations pour lesquelles les élèves ne conçoivent pas d'intérêts personnels, économiques ou politiques. Ils persistent dans une vision que ces autorités, dont certaines sont sous-couvertes de l'État, n'ont que des intentions louables envers la population, notamment si cela concerne la santé publique.

1.1.5. Un niveau élevé de complexité dans le choix des critères de prise de décision et des modalités de prise de décision construites par les élèves

Pour renseigner la dimension « engagement » du modèle d'ECc et spécifiquement le critère « prendre des décisions », nous avons eu recours à des outils d'analyse construits par aménagement du modèle normatif de prise de décision de Ratcliffe (1999). Notre visée a été de déterminer quels sont les critères mobilisés et les procédures que les élèves de notre étude ont mis en place pour prendre une décision. D'autre part, cela a donné à voir comment ils se débrouillent dans un cadre de prise de décision démocratique sur une QSS. Nos analyses de prise de décision ont mis en lumière la capacité des élèves à proposer d'autres alternatives que celles données dans la question initiale. De plus pour l'alternative du Wi-Fi, ils ont envisagé différentes variantes. Ces différentes options n'ont pas été construites indépendamment des critères retenus. Par ailleurs, la plupart des élèves ayant participé au débat a montré un niveau de complexité dans le choix des critères en ne se référant pas seulement à des critères bruts, mais en les combinant au contexte local d'installation dans leur collège. Quelques unes ont montré un niveau encore plus sophistiqué des choix des critères qui a eu pour conséquence de modifier le poids de certains critères les uns par rapport aux autres. La prise en compte du principe de précaution a fait passer la question de la santé bien au dessus de celle du coût des systèmes, envisagée déjà dans un niveau de complexité qui tenait compte de la situation locale. Les élèves de cette classe se sont montrés capables de concevoir des modalités de décision, imaginant des procédures comparatives d'avantages et d'inconvénients, de comptabilité de ceux-ci ou de hiérarchisation des critères de choix. Bien qu'ils aient montré toutes ces capacités pour une prise de décision, ils ont rencontré des difficultés dans sa mise en œuvre collective. La conséquence a été de les pousser à proposer le vote comme modalité de décision. La division des participants sur le recours à cette modalité a conduit les élèves à déléguer leur pouvoir décisionnel au Proviseur du collège. Toutefois, une minorité d'élèves a insisté sur le devoir d'avoir une opinion indépendante, sur le droit de changer d'opinion et a revendiqué la liberté de choix.

1.1.6. Une prise en compte inégale des enjeux de la QSS traitée

Pour prendre en considération la dimension « enjeux » du modèle d'ECc, nous n'avons pas développé d'outil spécifique car c'est à travers la mise en place du dispositif lui-même et les différentes analyses menées pour les autres dimensions que nous avons pu établir des résultats. La première séance pendant laquelle les élèves ont identifié les domaines qui leur semblaient importants de documenter avant de débattre pour prendre une décision, a mis à jour le choix de trois principaux domaines : la santé, l'économie et les performances techniques des systèmes. Le choix de ces trois domaines montre bien qu'ils ont bien identifié

les aspects principaux de la question à traiter. Par ailleurs, les différentes analyses réalisées pour renseigner les autres dimensions du modèle mettent en avant une prise en compte des enjeux de santé dans sa dimension globale de santé publique. De plus, nous considérons que quelques unes ont abordé en quelque sorte l'aspect éthique de la question, lorsqu'elles ont discuté du principe de précaution, développant l'idée que si il y a le moindre doute, on ne peut pas décemment exposer la population. Par contre, la question des enjeux économiques n'a été considérée que par rapport aux enjeux économiques locaux. Ils n'ont pris en compte que le coût des systèmes et de la maintenance que devrait supporter le collège. Les élèves n'ont pas envisagé les enjeux économiques qui se jouent sur le marché de l'Internet sauf lors de la séance formative d'expertise documentaire. Cela nous paraît assez attendu dans la mesure où ces questions de concurrence économique sur de telles questions ne sont pas très proches du quotidien des élèves de 12 ans. Pour ce qui est de l'enjeu des performances techniques, nous avons considéré qu'ils l'effleuraient, lorsqu'ils abordaient la question du « piratage » des données confidentielles. Ils ont compris que c'était un des derniers freins à l'installation du Wi-Fi lors de la lecture de la lettre du proviseur qui a utilisé à son tour cet argument. Lors du débat, certaines interventions ont montré qu'ils étaient capables de mettre en concurrence des questions de santé publique et de coût des systèmes lors des décisions. Par contre, ces mises en lien sont restées confinées dans la prise en compte de la situation locale.

#### 1.1.7. Conclusion

Cette séquence d'enseignement a donné l'opportunité à des élèves de cinquième d'exercer une citoyenneté que nous qualifions de critique dans une vision d'EC émancipatrice. Les résultats obtenus nous font conclure que l'étude de cette QSS avec cette classe a contribué à développer une ECc dans certaines mesures. Nous avons montré que les élèves ont fait appel à des savoirs divers et qu'ils ont montré des capacités argumentatives. Bien qu'ils n'aient pas réussi à prendre une décision, sinon celle de déléguer leur pouvoir décisionnel, ils ont montré des aptitudes à concevoir des procédures de décision. De plus, le choix des critères a montré des niveaux de sophistication dans leur élaboration. Nous pouvons quand même dire qu'ils se sont engagés dans la prise de décision même si celle-ci n'a pas abouti à leurs yeux.

Par contre, l'engagement dans la discussion lors de l'étude de la QSS choisie reste difficile pour certains élèves dans la mesure ou une partie des élèves n'est pas intervenue. Cependant, tous les élèves ont participé au travail préparatoire en amont du débat et le silence de certains de veut pas dire que cela n'a pas contribué à une ECc. Nous ne pouvons pas envisager que la prise de parole soit un critère suffisant pour mesurer l'engagement des élèves dans une ECc. La prise de parole n'est pas chose aisée. Il est aussi difficile pour certains élèves, comme pour tout citoyen ordinaire, de se sentir concernés et d'avoir le désir de participer aux décisions et aux choix. Cela reste d'ailleurs du domaine de la liberté individuelle qui engage une responsabilité au même titre que celle de ceux qui participent. Pour ce qui est de notre étude, la contribution de l'étude d'une QSS par le débat a conduit à une prise en compte inégale des différents enjeux associés à la question traitée. L'identification des enjeux scientifiques, socio-politiques, économiques et éthiques reste pour nous un point essentiel à développer dans une ECc. Nos résultats mitigés sur ce point peuvent éventuellement s'expliquer par la construction de notre séance en lien avec notre cadre théorique comme discuté dans le paragraphe 1.3 développé par la suite. Une certaine candeur dans la vision de la société peut aussi être attribuée à la jeunesse des élèves de notre étude.

## 1 .2. La mise en place d'un tel dispositif permet-elle la mobilisation des savoirs scolaires relatifs à la QSS traitée ?

Nous avons cherché à déterminer si les élèves de notre étude mobilisent des savoirs scolaires dans leur argumentation lorsqu'ils débattent de la question de l'installation d'Internet par le système filaire ou le Wi-Fi. Pour cela, nous nous sommes penchée en particulier sur les savoirs scolaires issus des documents choisis par les élèves lors des séances de recherche, en mettant en œuvre une méthode de suivi de ces savoirs depuis leur extraction jusqu'à leur mobilisation orale lors du débat.

Nous avons établi que les savoirs scolaires ont été fortement mobilisés dans le débat puisqu'ils ont représenté 46% des savoirs mobilisés à côté de 31% pour les savoirs naturels et sociaux et de 23% pour les savoirs et pratiques dans des groupes. L'analyse du suivi des savoirs scolaires a permis montrer que les connaissances apportées dans le domaine de la santé ont été prépondérantes dans l'apport global des savoirs scolaires dans le débat. Ce sont essentiellement des savoirs qui se rapportent aux différentes maladies liées à l'usage du système Wi-Fi comme la fonction de la barrière hémato-encéphalique, aux études scientifiques menées à ce propos, à la notion d'électro-sensibilité et à l'existence de moyens de protection contre les ondes. L'apport des savoirs scolaires dans le domaine des performances techniques a également été important, même si ceux-ci ont été moins mobilisés que ceux relatifs au domaine de la santé. Ces savoirs scolaires mobilisés sont plus divers et concernent la sécurité des systèmes, la perte de performance des ondes Wi-Fi en fonction de la distance de propagation des ondes, la notion de débit des systèmes et la mobilité des ordinateurs portables par rapport aux deux systèmes disponibles. Les élèves ont utilisé des connaissances sur la propagation des ondes ainsi que sur leur perte de puissance en fonction de la distance, utilisant à bon escient les termes émetteur et récepteur. Les savoirs scolaires liés à l'aspect économique de l'installation des systèmes, apportés lors du débat, sont peu nombreux. Ce sont essentiellement des données chiffrées sur les prix des différentes installations et le coût des câbles. Même si certains savoirs scolaires sont plus souvent mobilisés, tous ceux extraits des documents ont été relevés par les élèves lors de la phase préparatoire individuelle. Par ailleurs, ils ont été mobilisés au moins une fois dans le débat. Ce ne sont pas toujours les mêmes élèves qui les ont repérés comme importants lors de la phase écrite et qui les ont utilisés à l'oral. Nous avançons que les élèves ont eu recours à certains savoirs scolaires qu'ils ont appris lors du processus de mise en place du dispositif du débat. Par contre nous pouvons aussi dire que ce n'est pas parce qu'ils n'ont pas introduit certains savoirs scolaires lors de leurs discussions que ces savoirs n'ont pas été appris. L'interaction entre les élèves durant le débat peut avoir mis en avant certains points de discussion et occulté de ce fait la mobilisation de certains savoirs scolaires.

Conclusion : Pour la question relative à contribution de l'étude d'une QSS à la mobilisation de savoirs scolaires, nous pouvons dire à l'issue de notre recherche que l'étude de l'installation d'Internet par le Wi-Fi ou le système filaire a mobilisé de nombreux savoirs scolaires puisqu'ils ont été majoritairement mobilisés lors du débat. Des savoirs scolaires différents que l'on rapporte habituellement à des savoirs disciplinaires n'ont pas été ici mobilisés de façon partitionnée. Ils l'ont été en lien les uns avec les d'autres puisqu'ils sont adossés à une QSS qui ne peut pas être considérée comme disciplinaire du fait de ces caractéristiques. Nous pouvons donc avancer ici que l'enseignement des thèmes de convergence a un rôle majeur à jouer dans la prise en compte des QSSs au collège et que

c'est bien leur caractère non disciplinaire qui permet d'appréhender la complexité de ces questions.

Les élèves se sont montrés capables de comprendre et d'utiliser certains concepts scientifiques. C'est la co-construction de ces savoirs éclaircis par certains et enrichis par d'autres lors des échanges qui semble avoir contribué à l'apprentissage de nouveaux savoirs. Nous affirmons alors que la promotion d'une participation démocratique informée est envisageable. Le renoncement, voire le revirement de certains chercheurs comme Sadler et al (2006), à envisager l'étude des QSSs en classe pour une ECc par manque de mobilisation de connaissances scientifiques et à les considérer comme des supports motivants d'apprentissage de concepts scientifiques, semble alors non fondé.

# 2. Discussion de nos résultats par rapport à la littérature

Notre choix a été de mettre en place l'étude d'une QSS avec de jeunes élèves de 11-12 ans. Si nous faisons un retour sur la littérature qui étudie la scolarisation des QSSs, nous faisons le constat que peu d'études sont menées dans ce cadre. Elles sont menées avec des Lycéens, voire avec des étudiants en études universitaires. Seule l'étude de Pedretti (1999) a été mise en place avec des élèves de 10-12 ans autour d'une situation fictive mais plausible d'exploitation locale d'une mine de zinc. Son objectif éducatif était de développer une posture critique des élèves vis à vis des développements des technosciences à propos de questions environnementales. C'est pourquoi, nous avons été amenée à confronter nos résultats à ceux des recherches menées avec des élèves plus âgés pour cerner les contributions de la notre.

## 2.1. Un dispositif pédagogique fructueux au regard de certains autres

### 2.1.1. Un dispositif propice à la mobilisation des connaissances

Un de nos résultats majeurs comme rappelés ci-avant à propos des savoirs mobilisés par les élèves est que les concepts scientifiques et les savoirs scolaires ont été mobilisés de façon importante, même si des expériences personnelles et des valeurs socialement partagées l'ont été aussi. Dans notre revue de littérature sur le débat comme modalité d'étude d'une QSS, nous avons établi que les résultats des recherches diffèrent quant aux savoirs mobilisés par les élèves. Certaines études (Patronis & al, 1999 ; Hogan, 2002 ; Nielsen, 2012) font état d'une faible mobilisation des savoirs scientifiques ou d'une non compréhension des concepts, alors que d'autres, au contraire, font état d'une appropriation de concepts scientifiques (Jimenez-Aleixandre & al, 2002). Plusieurs explications peuvent alors être avancées.

Si nous nous penchons sur l'âge des participants aux différentes recherches, il est à noter que ceux de l'étude de Jiménez-Aleixandre & al (2002) sont des étudiants de 17 à 21 ans qui sont déjà impliqués socialement puisqu'ils prennent des cours du soir et ont donc une activité extra-scolaire. Ceux de l'étude de Hogan (2002) et de Patronis et al (1999) ont des âges similaires de 13 à 14 ans. Nos résultats remettent en cause l'hypothèse d'un rapport entre l'âge des élèves et la mobilisation de concepts scientifiques puisque d'encore plus jeunes élèves se sont montrés aptes à le faire. Il semble alors que l'âge des élèves ne soit pas une justification suffisante au manque de mobilisation de connaissances scientifiques observée dans certaines recherches.

Un autre facteur peut être mis en avant : le choix de la question socioscientifique traitée. En effet, ces trois recherches traitent de questions environnementales alors que notre recherche met en jeu une qui traite des ondes et de de leurs effets. Nous pouvons penser que la complexité des concepts associés aux questions traitées peut jouer un rôle dans leur mobilisation. Au regard de l'étude de Jiménez-Aleixandre & al (2002), cet argument ne semble pas non plus recevable dans la mesure où les étudiants ont eu à mettre en œuvre des concepts écologiques comme dans les deux autres recherche et qu'il se les sont appropriés. Nous pensons que les concepts associés à la question des ondes ne sont pas non plus dépourvus de complexité, notamment pour des élèves qui n'ont jamais été confrontés à des savoirs scolaires qui s'y rapportent. Il nous faut donc aller chercher ailleurs une explication possible.

Nous nous sommes alors penchée sur la construction de la séquence pédagogique mise en place dans ces recherches empiriques. Dans la recherche de Hogan (2002), les élèves débattent en petits groupes directement de la question. Dans celle de Patronis et al (1999) qui s'étale sur 6 semaines, les élèves participent à des discussions en groupes menant à des exposés qui précèdent le débat final. Celle de Jiménez-Aleixandre & al (2002), qui s'étale aussi sur 6 semaines à raison de 18 séances, est organisée autour d'une première phase d'analyse des différentes dimensions à prendre en compte pour traiter la question. Chaque groupe a pris en charge un aspect et écrit un rapport. L'ensemble des groupes étudie tous les rapports avant de débattre. Nous pouvons mettre en avant certaines similitudes avec notre dispositif pédagogique dans lequel chaque groupe a produit des arguments par écrit qui ont été mis en commun pour chaque dimension, avant le débat. Nous avançons que la préparation en amont du débat a permis une appropriation des concepts par les élèves et que la confrontation lors des discussions sur l'ensemble des points abordés a permis une co-construction des savoirs. Nous pensons que cette situation d'enseignement ainsi construite permet le développement d'une communauté de savoirs qui tendrait à augmenter la mobilisation et la compréhension des concepts scientifiques. Nous avons par ailleurs établi que l'apport de connaissances diverses par les élèves avait permis leur co-construction lors du débat, les élèves mobilisant à l'oral des connaissances apportées par d'autres lors des séances de mises en commun des informations. C'est peut être le manque de phase d'étude ou de partage des différents aspects d'une question et des concepts liés, en amont du débat, qui peut expliquer le manque de mobilisation des concepts scientifiques noté par Hogan (2002) et Patronis et al (1999).

Le nombre de séances menées et leur fréquence peuvent aussi être questionnés quant à cette mobilisation plus grande observée dans l'étude de Jiménez-Aleixandre & al (2002) et dans la notre ; les deux dispositifs se déroulent dans le cadre de 18 séances sur une période de 6 semaines pour la première et 14 séances sur une période d'environ 7 semaines pour la deuxième. Il est alors possible d'avancer que le temps consacré au traitement de la QSS a également donné l'opportunité aux élèves de s'approprier ces concepts.

### 2.1.2. Un dispositif propice à l'argumentation et à l'appropriation des informations

Au regard de notre revue de littérature sur le débat comme modalité d'étude d'une QSS, nous avons conclu que la plupart des recherches montre que le débat engage les élèves à argumenter et améliore leur niveau d'argumentation. Cependant, plusieurs éléments nous font dire que c'est le type de débat et sa construction qui sont à considérer et à remettre en question quant à leurs bénéfices sur l'argumentation.

Nos résultats de l'analyse des interactions argumentatives ont révélé des arguments véritablement construits par les élèves contrairement à ceux mobilisés dans certains jeux de rôle (Albe, 2005 ; Simonneaux, 2003) qui sont jetés tels quels dans l'arène. Nous avançons alors que le choix du dispositif de jeu de rôle ou tout du moins sa construction est à remettre en cause plutôt que la capacité des élèves à argumenter.
De même, nos résultats indiquent très peu de recours à des formes argumentatives d'attaques personnelles, à la différence de certains jeux de rôle, où des fallacies au sens de Bentham reprises par Plantin (2005) sont signalées (Albe, 2005), où des joutes verbales se manifestent (Simonneaux, 2003). Lorsque nos résultats ont mis à jour le recours aux attaques personnelles, cela a été fait par la mise en contradiction du discours du locuteur et uniquement le fait de 4 interventions de garçons. Même si nous ne pouvons pas conclure quant à un lien entre le recours à cette forme argumentative et le genre, nous pouvons signaler un autre résultat : la plupart du temps, ce sont des filles qui ont endossé le rôle du tiers qui met en contact les deux discours opposés dans son intervention et qui relance le débat en provoquent des argumentations et contre argumentations (Plantin, 1995, 2000). Cette observation va aussi dans le sens de l'étude de Lewis et al (1997) dans laquelle les groupes de discussion féminins développent un discours exploratoire que Mercer (1997) considère comme une forme de discussion critique et constructive des idées de chacun. Nos résultats placent, selon nous, les discussions des élèves de notre étude dans ce type de discours car ils ne se sont pas contentés de jeter des informations lors des échanges, les cumulant sans discussion et interaction. L'ensemble de ces éléments nous engage à dire que le débat en groupe classe avec autant de filles que de garçons peut avoir contribué à limiter les formes argumentatives d'attaques personnelles et favoriser un discours de type exploratoire.
Lors de notre revue de littérature sur le débat comme modalité d'étude d'une QSS, nous avons aussi considéré la construction du dispositif de débat. En effet, les débats bâtis sur des « cartes arguments » préconstruites (Colucci-Gray, 2007 ; Simonneaux, 2003) ou sur la recherche d'informations par groupe pour documenter un rôle à endosser, que ce soit dans les jeux de rôle comme dans des simulations de conférence de citoyens (Albe, 2005 ; Hingant, 2013 ; Saïd et al, 2007), conduisent à un manque d'appropriation de certains arguments et de recul par rapport à certains documents sources. L'étude de Saïd et al (2007) a établi que les élèves n'ont pas su s'approprier le contenu des documents. Les auteurs considèrent qu'une utilisation directe des informations est significative d'un manque d'appropriation des informations. Hingant (2013) a également remarqué que certains élèves ont introduit dans le jeu de rôle, des éléments directement sortis des documents sources sans véritable compréhension de ceux-ci. Il nous semble assez difficile d'affirmer que si les élèves utilisent directement les informations, cela veut dire qu'ils ne se les sont pas appropriés ou compris. Cela ne nous paraît pas antagoniste avec leur compréhension. Il nous semble plus important de considérer la manière dont ils s'en servent et s'en emparent dans la construction d'une argumentation pour juger d'une réelle compréhension. Nos résultats quant à l'interaction argumentative et spécifiquement la métamorphose des questions dérivées et la dynamique des arguments nous ont apporté ces précisions. Elles nous font dire que les élèves se sont détachés des informations sources extraites des documents et qu'ils ont su se les approprier en construisant une argumentation même si ils les utilisent directement. Nous attribuons cela à la construction de notre séquence pédagogique au cours de laquelle les élèves ont sélectionné eux mêmes les documents et les informations qui leur semblaient pertinentes. Les confrontations de ces informations en groupe classe lors des mises en commun ont favorisé selon nous leur appropriation et leur compréhension par tous. Ces séances de mise en

commun ont participé à notre avis à la construction personnelle d'une réflexion sur la question traitée. Le fait que les élèves n'aient pas de cartes préconstruites ou des fiches arguments construites par eux, entre les mains lors du débat, nous engage à penser qu'ils ont mobilisé les arguments qu'ils s'étaient appropriés et avaient compris. Ils n'avaient, dans ce cas, pas recours à la lecture d'un support qui, à notre avis, les encourage à jeter les informations.

Les différents points abordés dans ce paragraphe nous incitent à défendre que la construction du dispositif de conférence de citoyen telle que nous l'avons pensée dans notre recherche a favorisé une argumentation informée des élèves dans un cadre proche d'une situation que peut vivre tout citoyen ordinaire.

2.1.3. Un dispositif propice à la construction de procédures décisionnelles

Même si nos analyses de la prise de décision n'ont pas été réalisées avec les mêmes outils, nos résultats convergent vers ceux de la recherche menée par Böttcher et al (2013) et certains en particulier vers ceux de la recherche de Pedretti (1999) quant aux procédures décisionnelles. Les élèves engagés dans l'étude de Böttcher et al (2013) ont inventé des stratégies que les chercheurs qualifient de compensatoires, c'est à dire des évaluations d'avantages et d'inconvénients des alternatives ou des compromis. Par exemple, les élèves ont proposé de considérer le poids des arguments, de les compter, de leur attribuer des coefficients en fonction de leur importance afin de «calculer» la décision finale. De notre côté, nous avons eu les mêmes stratégies compensatoires. Par ailleurs, nous rejoignons l'analyse de Böttcher et al (2013) quand ils avancent que ces propositions de procédure sont intuitives. Même si les élèves réfléchissent à la mise en place d'une décision, ils ne se questionnent pas sur son mécanisme. Nos résultats montrent aussi des points de convergence et de divergence avec ceux de Ratcliffe (1999) et Kortland (1996). Ils mettent à jour la présence des différentes étapes du guide décisionnel de Ratcliffe (1999) dans la procédure de décision des élèves de notre étude. Par contre, ces étapes ne sont pas indépendantes. Cela confirme selon nous les propos de Kortland (1996) car il a observé également ce phénomène bien que les élèves de sa recherche aient un guide décisionnel qui définit les étapes à suivre. L'étude de Ratcliffe (1999) fait état d'un choix de certains critères, guidé par des valeurs. Celle de Kortland (1996) signale des manipulations de procédures dans lesquelles les élèves choisissent les critères en fonction de la solution préférée. Nous n'avons pas observé ces dérives lors de notre étude. Nous attribuons cela au fait que les élèves de notre étude ne disposaient pas de ce guide décisionnel. Nous pensons que l'interaction argumentative les a mis sur le chemin de la prise de décision et que l'utilisation d'un guide décisionnel peut freiner la spontanéité dans l'élaboration d'une prise de décision. La recherche d'une décision commune consensuelle a conduit les élèves à ne pas prendre de décision en faveur d'un système d'installation de l'Internet en particulier, mais à considérer une troisième alternative et des variantes à l'installation par le système Wi-Fi. Nous avançons alors que si les élèves avaient identifié au préalable les alternatives, comme préconisé dans le guide décisionnel de Ratcliffe (1999), cette nouvelle alternative et les variantes n'auraient pas pu émerger. Le choix de laisser les élèves libres de s'organiser au sein du débat pour une prise de décision nous apparaît propice à la construction de procédures décisionnelles. Même si les élèves ont proposé de voter pour trancher et que la prise de décision finale a été de déléguer la décision, bien qu'ils aient défendu la liberté de choix, la nécessité d'avoir une opinion indépendante, le bénéfice éducatif est à considérer : le dispositif mis en place leur a donné l'opportunité de réfléchir à la mise en place de procédures décisionnelles.

Cependant, cette délégation de décision est alors à questionner dans l'orientation d'ECc qui est la notre. Cela nous questionne d'autant plus que dans notre recherche comme dans celle de Kortland (1996) et Ratcliffe (1999), les élèves ont très peu évalué les conséquences du choix d'une alternative. Nous rejoignons alors Roth et al (2004) lorsqu'ils défendent que la voie, la responsabilité et l'impact des choix sont les clés d'un engagement critique et responsable dans une EC. Cela pose la question de la volonté de participer et d'endosser la responsabilité des décisions que ce soit pour nos jeunes élèves dans le cadre de cette décision locale ou que ce soit pour les citoyens d'une manière générale. Ce constat a été fait également par Lee et al (2012) qui ont établi que les élèves ont conscience qu'il est nécessaire de s'engager dans l'action, mais qu'ils ne sont pas prêts à le faire puisqu'ils préfèrent déléguer. Alors que l'opportunité de participer à une décision et de la prendre leur est donnée, nous observons qu'ils n'endossent pas cette responsabilité. Plusieurs explications peuvent être avancées. Dans le cas de notre étude et des caractères réel et local de la question de l'Installation de l'Internet dans le collège, le refus qu'une minorité d'élèves (le groupe classe) prenne une décision pour l'ensemble des usagers concernés a été évoquée. Dans ce cas, le renoncement est alors à considérer comme une décision allant dans le sens de la participation démocratique. La deuxième raison que nous pouvons invoquée est le caractère inhabituel dans leurs habitudes scolaires du dispositif et de l'opportunité qui leur est donnée de prendre une décision importante. La dernière raison qui peut expliquer le renoncement des élèves de notre étude et de celle de Lee et al (2012) est la peur de prendre une décision qui implique des aspects de dangerosité pour la santé. En effet, dans notre étude comme dans la leur, ce sont les aspects santé et économique qui ont particulièrement été discutés. Alors que les élèves de l'étude de Lee et al (2012) ont saisi les impacts économiques et sociaux des cultures OGM et que ceux de la notre ont discuté du caractère moins onéreux du système Wi-Fi, les aspects liés à la santé ont eu un poids important au regard des propositions de procédures compensatoires de décision. La crainte d'être responsable d'un mauvais choix face aux incertitudes sur les dangers potentiels en matière de santé peut alors expliquer le renoncement des élèves à décider. Nous avançons alors que la délégation de la décision est en partie liée à la QSS choisie et traitée.

## 2.2. Un manque de connaissances sur les acteurs de la controverse et sur les auteurs des informations mobilisées pour expliquer la confiance accordée aux scientifiques et aux médias

A propos de l'expertise de l'information, nous avons établi que les élèves de notre étude se sont centrés sur l'évaluation du contenu du document et très peu sur la source. Les critères d'évaluation du contenu utilisés par les élèves de notre étude ont des similitudes avec ceux de l'étude de Witzig et al (2011) qui est mise en place avec des étudiants de première année de l'équivalent français d'une école d'ingénieur en agronomie. Nos résultats convergent avec les leurs sur différents points. L'analyse menée dans la recherche de Witzig et al (2011) a établi que les élèves se centrent peu sur l'information elle-même mais sur des critères tels que la facilité de compréhension, les détails, les données factuelles et la quantité d'informations. Les élèves de notre recherche ont accordé également plus de crédit aux documents comportant des données factuelles et rejeté ceux qui étaient l'expression d'une opinion. Nos résultats comme ceux de l'étude de Witzig et al (2011) mettent en évidence une confiance dans des sites médicaux. Les élèves attribuent des compétences dans ce domaine aux journalistes de santé. De même, ils attribuent moins de crédibilité aux documents issus

des sites personnels qu'ils réduisent à des opinions. Alors que Kolstø (2001) et Witzig et al (2011) rapportent que certains élèves semblent sceptiques quant à l'objectivité des scientifiques, aucun des élèves de notre étude ne les a remis en question, qu'ils soient d'ailleurs dans une attitude d'acceptation ou d'évaluation de l'autorité. Cela peut s'expliquer par la jeunesse des élèves, mais aussi par une survalorisation des sciences et des discours des experts que soulignent plusieurs recherches dans le champ des QSSs (Lewis et al, 1999 ; Bader, 2005 ; Molinatti, 2007,2010). Si nous sommes d'accord sur le fait que cette confiance accordée aux scientifiques peut être attribuée à cette survalorisation des sciences, cela n'explique pas la confiance qu'ils accordent aux médias. Si caractériser les attitudes des élèves comme évaluatrice ou d'acceptation (Kolstø, 2001) donne à comprendre comment ils font, il nous semble nécessaire au regard de nos résultats, de nous pencher plus spécifiquement sur les critères d'évaluation mis en œuvre par les élèves. Nous avons établi que lorsque les élèves ont évalué les sources, cela a renforcé leur confiance dans le contenu du document, au même titre que ceux qui ne les ont pas évalués. En effet, ils ont basé leurs évaluations sur des critères bâtis sur une connaissance rudimentaire des pratiques des auteurs des documents. C'est donc, pour nous, les connaissances des élèves sur les acteurs des controverses et les auteurs des informations qu'il faut questionner. Cela renvoie pour une part sur la connaissance de la nature de la science et aux recherches en éducation qui sont menées sur cet objet. Mais d'autre part, cela nous renvoie à la connaissance des pratiques de communication et de diffusion des informations, des liens qu'entretiennent certains acteurs et certains médias avec les décisions gouvernementales, de leurs financements et des intérêts qui se jouent autour de ces questions.

### 2.3. Une prise en compte inégale, des aspects éthiques, sociaux, politiques et économiques potentiellement liée à la question traitée

Pour la question des aspects éthiques, sociaux, économiques et politiques des QSSs, la plupart des recherches (Bader, 2001, 2003 ; Larochelle & al, 2001 ; Molinatti, 2007, 2010) fait état du peu de prise en compte de ces aspects par les élèves. Des explications à propos du manque de connexion entre les sciences et le monde réel ainsi qu'une survalorisation des sciences sont avancées à ce propos dans ces recherches. Ces explications sous-tendent que cela masquerait en quelque sorte les intérêts et les enjeux qui se jouent autour des QSSs. Cependant d'autres études font état d'une prise en considération des aspects politiques de la QSS traitée. C'est le cas de la recherche de Gombert (2008) qui a montré que les élèves ont considéré la nature politique de la question du réchauffement climatique. C'est aussi le cas pour l'étude de Pedretti (1999) qui fait état de considérations politiques en terme de responsabilité en matière de choix énergétiques. En ce qui concerne nos résultats, nous sommes assez mitigée quant à la prise en compte des intérêts et des enjeux liés aux ondes Wi-Fi, car ils ont été peu abordés directement. Les élèves ont bien perçu les aspects principaux de la question posée en termes de santé, d'économie et de performances techniques. Mais, si nous avons établi que les élèves ont perçu les enjeux de santé publique et évoqué le principe de précaution, les enjeux économiques et techniques n'ont été envisagés que dans le contexte local. Les élèves n'ont en effet pas spontanément perçu les intérêts financiers qui se manifestent sur le marché de l'informatique. De même, ils ont touché du doigt les enjeux techniques qui se jouent dans l'amélioration de la confidentialité des données par le système Wi-Fi en abordant des questions de piratage. Par contre, ils n'ont pas perçus les intérêts financiers qui sont liés à ces enjeux techniques.

Nous avons fait le choix de travailler avec les élèves sur une question réelle pour leur donner l'opportunité d'exercer une citoyenneté critique. Nous pouvons alors placer notre dispositif dans une visée d'engagement socio-politique de participation directe dans la mesure où la situation plaçait les élèves en position d'agir en pesant sur les décisions. Les recherches engagées sur des questions réelles et cette orientation d'action qui est fortement défendue par les chercheurs sur les QSSs qualifiés d'activistes, sont d'après la littérature propices au traitement d'une QSS. Les questions réelles et globales traitées dans des débats par Gombert (2008) et Pedretti (1999) semblent en effet propice à la prise en compte des enjeux politiques. Même si Bader (2001, 2003) aborde aussi la question du réchauffement climatique, c'est le dispositif qui est différent qui peut expliquer la différence de prise en compte des aspects politiques de la question par rapport à celle de Gombert (2008) qui a mis en œuvre une simulation de conférence de citoyens. Nous avançons que le choix d'une question réelle était pertinent dans notre dispositif, mais que son caractère très local peut expliquer cette prise en compte inégale des différents aspects de la question, bien qu'elle ait permis d'engager les élèves dans le travail. Par ailleurs, les caractères local et réel ont aussi gommé certains aspects de la question des ondes Wi-Fi qui ne pouvaient être pensés que dans une vision globale de la question. En effet, même si Pedretti (1999) traite d'une question réelle et locale comme celle choisie pour notre étude, la question des choix énergétiques est une question de politique globale en matière de question environnementale. Nous pensons qu'engager les élèves dans la résolution de questions très locales peut avoir pour effet d'inciter ces futurs citoyens à ne se prononcer que sur des questions de vie quotidienne, comme par exemple dans les conseils de quartier et finalement de conduire à une dépolitisation des enjeux. Est-ce que démonter une antenne dans un quartier où l'implanter dans le quartier d'à côté pose la question de la prise en compte d'une politique globale de santé publique liée à ces ondes ? Il nous semble nécessaire de nous interroger sur la pertinence des dispositifs qui traitent des QSSs dans un contexte local et non pas dans un contexte global. Le risque de traiter des questions locales est alors de développer une participation qui s'organise autour d'intérêts de groupes particuliers et qui n'encouragerait pas une participation démocratique.

# 3. Apports et limites de notre recherche

## 3.1. Apports et limites des outils analytiques choisis

Les outils analytiques que nous avons empruntés à d'autres recherches, adaptés ou construits spécialement pour répondre aux besoins de notre travail de recherche sont appropriés dans la mesure où ils nous ont fourni de nombreux résultats. Cependant nous souhaitons revenir sur chacun d'eux, car certains aspects peuvent être discutés.

- Le premier outil auquel nous avons fait appel est la catégorisation des différents types de savoirs développée dans la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007).

Lorsque nous avons opérationnalisé celle-ci, nous avons été confrontée à la difficulté d'identifier dans les interventions des élèves ce qui relève des différents savoirs bien distincts sur sur le plan théorique. N'ayant pas fait d'état des lieux des connaissances des élèves sur la question de la propagation des ondes ou sur les deux systèmes d'installation, il a parfois été difficile de démêler ce qui a relevé des savoirs scolaires issus des documents et de ce qui a relevé des savoirs sociaux construits en dehors de la classe. D'autre part, lors des recherches

documentaires dans l'Internet, les élèves ont consulté un grand nombre de documents dont nous n'avons pas connaissance. Nous pouvons supposer qui leur ont apporté un certain nombre de savoirs. Cet outil nous a permis toutefois d'éclaircir les différents types de savoirs mobilisés par les élèves et ce à quoi ils se rapportent. Cela nous a permis aussi de mener une analyse spécifique des savoirs scolaires.

• L'analyse des savoirs scolaires a été menée par un suivi des savoirs identifiés dans les arguments sélectionnés par les élèves dans les documents, surlignés dans les feuilles de synthèse et mobilisés dans la phase orale. Nous avons fait l'hypothèse que si nous trouvions des connaissances apportées par les arguments sources dans la phase orale, cela pouvait laisser supposer que les élèves avaient appris ces connaissances. Cependant, ce n'est pas parce qu'ils ont été mobilisés à l'oral que les élèves les ont compris et appris. Inversement, ce n'est pas parce qu'ils n'ont pas été mobilisés lors de la phase orale de débat que ces éléments n'ont pas été compris et appris. Par contre, cet outil nous a permis de cerner les savoirs scolaires majoritairement mobilisés à l'oral et ceux qui ont joué un rôle dans l'argumentation.

• Pour l'expertise documentaire, nous avons construit un modèle hybride entre les travaux de Kolstø (2001) et de Klosterman et al (2008). Il s'est avéré que cet outil d'analyse a été pertinent pour renseigner les critères de choix des documents par les élèves. La critique que l'on pourrait nous adresser est la suivante : les critères proposés par Klosterman et al (2008) n'ont jamais été testés empiriquement par les auteurs comme ils nous l'ont confirmé dans un mail de réponse à mon questionnement sur ce point[60]. Cependant, nous avons pris un risque mineur dans la mesure où nous avons éliminé des critères que nous ne jugions pas pertinents. De plus, ces critères ont été croisés avec ceux développés par Kolstø (2001) dans sa recherche et établis comme résultats d'une étude empirique. Une autre critique pourrait nous être adressée : Kolstø (2001) a élaboré ces critères et les stratégies des élèves par rapport à l'acceptation ou l'évaluation des documents et des sources à partir d'entretiens qu'il a menés, alors que nous avons utilisé notre outil sur des écrits d'élèves. Les résultats obtenus nous confortent dans l'idée que cet outil était adapté à notre problématique. Le seul bémol que nous adressons à notre analyse est le suivant : les écrits utilisés comme données de recherche sont les feuilles « renseignements sur le document ». Les réponses des élèves peuvent avoir été induites par les questions posées par la chercheure pour aider les élèves à évaluer le document, soient : « qui écrit ? » et « Pour qui travaillent-ils ?».

• De nombreuses recherches dont l'objet est l'étude des QSSs ont recours au modèle de Toulmin (1958) pour analyser l'argumentation dans les échanges langagiers (Evagorou et al, 2013 ; Molinatti, 2010 ; Patronis et al, 1999 ; Sadler et al, 2005 ; Zohar et Nemet, 2002). Toutefois, ce modèle a reçu des critiques (Plantin, 1995 ; Simonneaux, 2003) exposées lors du choix de notre outil analytique. Pour prendre en compte les limites de ce modèle, certains chercheurs lui associent d'autres méthodes (Walton, 1998 dans Jiménez-Aleixandre et al, 2002 ; Jiménez-Aleixandre & Enduran, 2007) et d'autres le modifient (Schweizer & al, 2001, 2005). Enfin d'autres chercheurs ont fait le choix d'analyser les

[60] Échange de mail du 18 mars 2011

échanges entre élèves à l'aide d'autres outils ; Simonneaux (2003) qui adresse des critiques au modèle de Toulmin (1958) s'inspire des méthodes des linguistes Anscombre et Ducrot (1983). Lewis et al (2006) caractérisent les discours d'élèves en référence aux catégories de Mercer (1997). Pour l'analyse de l'argumentation, nous avons fait le choix d'utiliser les méthodes d'analyse de l'interaction argumentative de Plantin (1995, 2000). Comme Plantin (1995, 2005) a publié très peu en anglais, l'utilisation de ses méthodes ne peut être limitée qu'à une communauté de recherche francophone, comme d'ailleurs les travaux de Anscombre et al (1983) très peu publiés en anglais. A notre connaissance, aucun débat sur une QSS n'a été analysé suivant cette méthode (Plantin, 1995, 2000). Cela peut constituer à notre avis un apport sur le plan méthodologique.
En effet, le choix de l'interaction argumentative comme orientation d'analyse nous semble très porteur dans la mesure où ce n'était pas la structure des arguments qui nous intéressait mais leur contenu ainsi que les interactions et les postures des élèves dans le débat. Par contre, si l'outil d'analyse nous semble pertinent et riche, il reste lourd dans son utilisation : il y a de nombreux éléments à prendre en compte, comme les questions dérivées, leurs modifications, les positions d'opposant, de proposant, de tiers, les interactions de soutien, de contre argumentation… La liste des outils mis en place dans cette orientation est très longue et certains se recoupent. Les arguments et leur dynamique entrent par exemple en considération dans la modification des questions dérivées. La mise en œuvre de ces outils de caractérisation de l'argumentation est d'autant plus complexe que nous avons travaillé sur des données qualitatives d'interventions d'élèves non cadrées par la lecture d'une fiche ou d'une carte comme dans les jeux de rôle par exemple. De plus, nos données sont celles apportées par un oral de jeunes élèves intervenant quand et comment ils le souhaitent lors du débat. Cela nous a conduite à mettre en œuvre ces outils sur un matériau délicat à analyser, pour lequel une confrontation de plusieurs analystes aurait permis d'assurer sa robustesse. De plus, Plantin (1995) utilise cette méthode pour caractériser une séquence argumentative, ce qui en fait un outil moins lourd. Pour répondre à notre problématique, nous avons été contrainte de considérer toutes les séquences de ce débat, ce qui a fourni une avalanche de résultats. Cette richesse de résultats a rendu la rédaction de l'analyse longue à écrire et à lire si l'on ne veut rien passer sous silence.

- Pour ce qui est de l'outil d'analyse de prise de décision construit à partir d'une adaptation des travaux de Ratcliffe (1999), il s'est avéré très pertinent pour l'analyse même si au départ la méthode de prise de décision n'a pas pour vocation d'être un outil analytique mais de guide d'apprentissage à la prise de décision. De plus, nous avons mis à jour différents niveaux de complexité dans l'élaboration des critères, ce qui est un apport par rapport aux études de Ratcliffe (1999) et Kortland (1996) dont nous nous sommes inspirée pour construire notre outil.

## 3.2. Retour sur notre cadre théorique

3.2.1. Retour sur notre dispositif de débat finalisé par une décision dans une approche DBR

- ❖ Une séquence d'enseignement pour donner aux élèves l'opportunité d'exercer une citoyenneté critique

L'enjeu éducatif de notre recherche était de donner aux élèves l'opportunité d'exercer une citoyenneté critique dans le but de les préparer à participer aux débats et aux décisions en matière de QSS.

Pour cela, nous avons fait le choix d'engager les élèves dans la résolution d'une question réelle qui les concerne directement dans leur quotidien du collégien et au delà, en tant qu'usager d'Internet.

Nous avons voulu les mettre dans la situation de tout citoyen qui se voit confronté à une décision en matière de QSS en les laissant libres du choix des domaines sur lesquels ils voulaient s'informer et du choix des documents extraits dans l'Internet, moyen d'information utilisé massivement par les citoyens ordinaires. Ce choix nous paraît d'autant plus propice que cela a permis aux élèves de s'approprier des informations et de construire eux mêmes les arguments. Le risque est cependant qu'ils choisissent en fonction de leur opinion première. Nous considérons que le choix de constituer des groupes de 3 a limité ce phénomène et qu'il a généré de la discussion sur le choix des documents.

Nous avons mis en œuvre des séances de mise en commun d'informations pour donner à tous les élèves la possibilité de se saisir de ces savoirs, comme dans les situations réelles de conférences de citoyens, et permettre aux élèves de les discuter. De plus, c'est dans ces mises en commun des arguments extraits par les différents groupes dans les documents sélectionnés que des connaissances ont été apprises. Nous pensons que ces séances constituent un choix pertinent car la discussion entre les élèves semble avoir éclairci la compréhension de certaines connaissances apportées.

Le débat a été organisé de façon à ce que chacun puisse s'exprimer, argumenter et participer à la prise de décision. La phase individuelle a donné l'opportunité aux élèves de se positionner d'un point de vue personnel sur la question, car jusqu'alors, tout le dispositif s'était déroulé en groupe. Cette phase d'interaction entre les élèves a eu de nombreux effets comme par exemple l'évaluation autonome d'arguments par la mise en regard d'informations contradictoires ou l'évaluation d'arguments considérés comme non valides. Certains élèves ont éclairci leur position dans l'interaction ou l'ont modulée en changeant parfois de discours en fonction des points abordés. Ils ont ainsi pu prendre en compte la question dans son ensemble et sous différents angles.

Enfin, face aux difficultés observées en cours de séquence, quant à la prise de décision et à l'expertise documentaire, nous avons ajusté notre séquence en organisant un référendum ainsi qu'une séance de formation à l'expertise documentaire, en accord avec notre orientation de DBR. Les améliorations constatées dans l'expertise documentaire nous confortent dans l'intérêt de ces ajustements.

Dans un but éducatif, nous avons développé une dernière séance sur l'analyse de la vidéo du débat en nous focalisant sur des critères d'ECc que nous estimions devoir discuter avec les élèves. Nous en avons profité pour lire la lettre-réponse du proviseur à leur lettre finale. Notre objectif a été que cette séquence ait une signification réelle d'EC, soit la prise en considération de la voix des élèves dans un contexte démocratique. Il nous a semblé absolument nécessaire qu'ils prennent aussi conscience qu'ils peuvent influencer les décisions qui les concernent et de susciter le désir d'exercer une citoyenneté critique.

- Ce dispositif de recherche et de formation des élèves déborde-t-il du cadre de la classe ?

Lors de la séance 14 qui a été une séance d'analyse des extraits de la vidéo du débat avec et par les élèves, nous avions aussi distribué un questionnaire à destination des élèves

et un autre à destination des familles. Avec ce modeste outil, nous voulions savoir si dans le cadre d'une ECc, de tels dispositifs peuvent contribuer au delà de la classe, voire du cadre scolaire, à encourager des discussions sur de telles questions.

Les 29 élèves ont répondu à la demande car le professeur principal de la classe leur a fait remplir le questionnaire en classe. Les élèves utilisateurs du Wi-Fi sont 20 contre 8 qui n'utilisent que le filaire dans le contexte familial. Ils ont déclaré avoir discuté de l'installation d'Internet au collège en dehors de la classe (18/28) avec des élèves de la classe mais aussi avec d'autres élèves du collège. D'ailleurs, certains élèves avaient déclaré lors du débat que la décision ne pouvait pas être prise par leur classe car cela concernait d'autres usagers du collège, citant les autres élèves. Une majorité (20/28) a déclaré en avoir discuté à l'extérieur du collège notamment avec leurs parents, spécialement leur mère, et d'autres membres de la famille. Les discussions ont alors essentiellement porté sur l'aspect santé de la question. Certains élèves ont déclaré que leurs parents n'étaient pas tous au courant de ces dangers potentiels. Certains ont précisé que les membres de la famille au courant de ces dangers sont des personnels de la santé (médecin ou infirmière). Ils ont aussi abordé, d'après leurs dires, des questions de coût et de performances techniques.

Du côté des parents, seules 5 réponses nous sont revenues. Le professeur principal de la classe nous a expliqué que cela était dû à son oubli de les réclamer aux élèves. Les 5 réponses qui sont revenues ne sont bien sur pas représentatives, mais certains éléments nous apparaissent importants à signaler. Ces réponses font état de discussion entre les enfants et leurs parents sur cette question durant la période de la séquence pédagogique. Trois réponses sur 5 font état d'une opinion préalable quant aux ondes et une réponse fait état d'un changement d'opinion car « *je me demande si l'installation du Wi-Fi n'est pas dangereuse pour l'organisme* ». Une opinion est exprimée comme « *Pas de Wi-Fi à la maison* ! ». Bien que le formulaire ait été anonyme, nous sommes en mesure de signaler que cette dernière réponse est celle du père de Florent qui est médecin (l'élève a noté son nom sur la feuille, sans doute par habitude). Par ailleurs, Florent a été un proposant du système filaire lors du débat et a été à l'origine de nombreuses relations argumentatives. Il a aussi changé parfois son opinion à propos de certains points abordés, reconnaissant aussi des avantages au système Wi-Fi.

Parmi les quatre parents qui ont répondu à la question « Pensez vous que cette question a sa place dans l'enseignement au collège ? », trois ont justifié leur réponse positive par le fait que « *cela permet de prendre en compte les avis des autres et la difficulté de débattre sereinement* », que « *les collégiens comme nous, sont concernés par ces installations* » et que « *il comprend qu'il y a des ondes avec le Wi-Fi »*. Ces réponses nous engagent à dire que ces parents sont favorables à l'introduction de ces questions. Leurs propos montrent qu'en tant que citoyen, ils se sentent concernés par ces installations et que cela suscite des avis divers et des débats. Parmi les 5 réponses, 4 ont déclaré aborder en famille les questions relatives aux OGM, au clonage, à la prolifération des algues vertes, aux ondes générées par la téléphonie mobile et pensent que ces questions ont leur place d'une façon générale au collège parce que « *cela va toucher la génération de nos enfants* » et que *« l'évolution technique, c'est bien mais il n'y a pas que du positif ».*

Nous pouvons noter des différences entre le type d'installation majoritaire au domicile des élèves et les résultats du référendum qui donnait 17 élèves en faveur du système filaire. Nous pouvons alors considérer que les élèves n'ont pas été consultés par leurs parents pour l'installation familiale, où que la question ne s'est même pas posée si l'on prend en compte les déclarations des élèves quant à l'ignorance de leurs parents des dangers éventuels. Après

discussion avec ses parents, une élève déclare avoir convaincu ses parents de changer le système Wi-Fi en système filaire à leur domicile. Les 5 réponses sont positives quant à l'utilisation du téléphone portable mais une réponse précise qu'il est à l'utilisation minimale de 1H.

Nous sommes bien consciente que ces résultats ne sont pas significatifs mais ces réponses nous font penser que la mise en place de ces dispositifs débordent de la classe et que peut être, le choix de demander aux élèves de prendre une décision alors que cela concerne l'ensemble des usagers du collège a encouragé les élèves à en discuter avec les autres. Les discussions informelles de la chercheure avec les élèves des autres classes, curieux de savoir ce que faisaient les élèves de cette classe, font apparaître qu'ils en ont parlé et que ces pratiques semblent inhabituelles pour les élèves. Ceci est d'ailleurs confirmé par l'analyse des pratiques des enseignants à propos des thèmes de convergence que nous avons analysées au chapitre 4 de la partie 1 de ce manuscrit.

- Contraintes de l'approche DBR

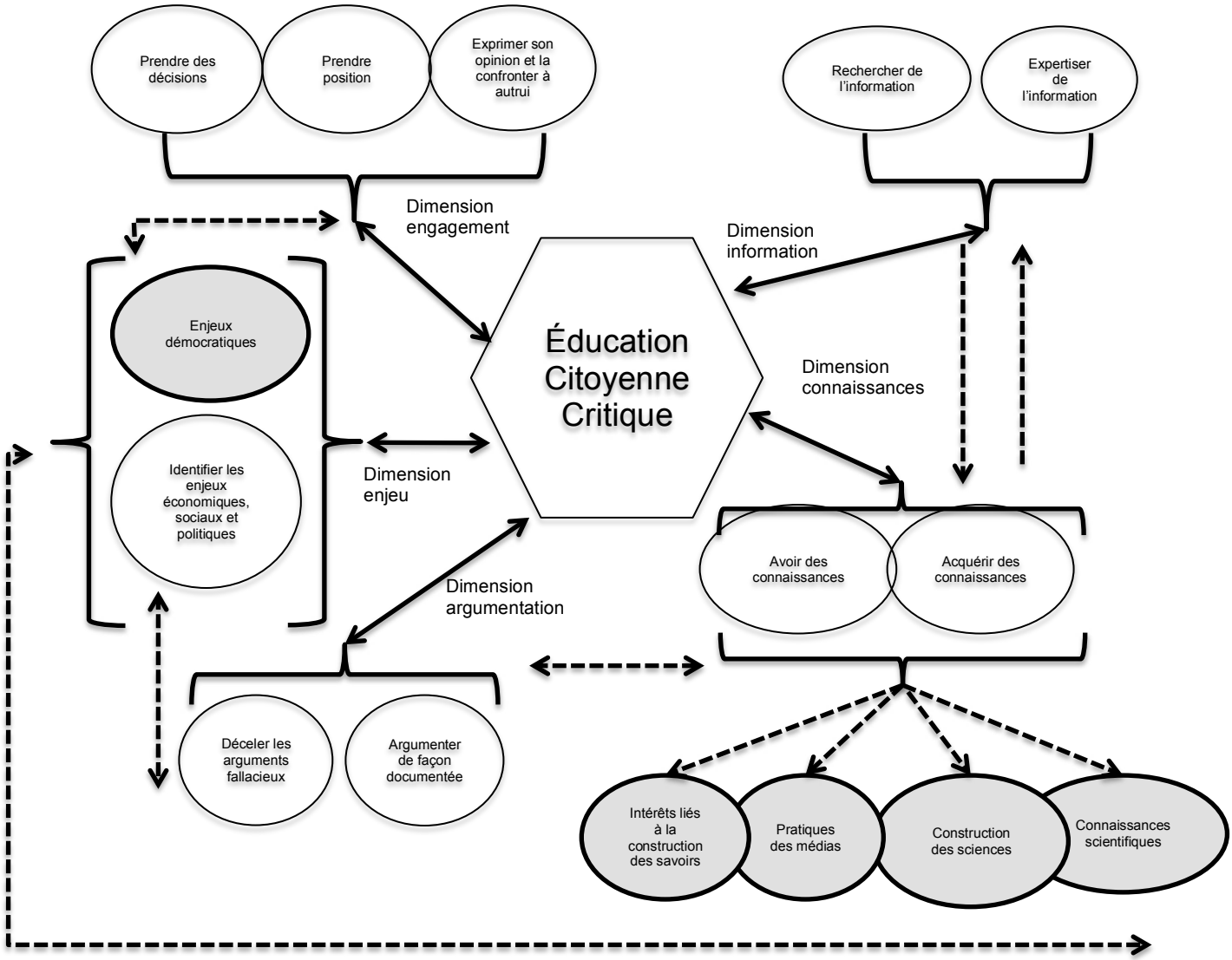
Si nous considérons la longueur de notre séquence d'enseignement et toutes les contraintes d'organisation, il est impossible d'envisager d'autres itérations dans la mesure où il nous était impossible de reproduire le design dans le temps de notre recherche doctorale.

La co-construction avec les praticiens ou du moins la prise en compte de leur expertise peut également conditionner des choix qui ne s'avèrent finalement pas aussi judicieux qu'ils le semblaient initialement. Cela semble être le cas de la QSS retenue. La négociation autour du choix de la question nous avait amenée à prendre en considération la volonté des enseignants de ne pas traiter une question trop chaude localement. La question d'actualité du collège de l'installation de l'Internet a semblé adaptée par son aspect local et par le niveau de compréhension des concepts scientifiques associés. Cependant, à l'issue de la recherche, nous pensons que les élèves sont en partie passés à côté des enjeux parce que cette question des ondes est finalement peu médiatisée localement et est moins à l'ordre du jour dans les médias de masse et dans la vie publique. D'autres part, les enjeux socio-politiques, économiques et scientifiques sont peu être moins perceptibles pour de jeunes élèves que ceux des questions telles que la modification locale du tracé du littoral liés aux activités humaines et le problème des algues vertes que les enseignants ont finalement traitées après notre départ, quittant une forme de frilosité.

### 3.2.2. Retour sur notre ébauche de modèle d'ECC

Si au premier abord, nous avons donné une forme simple à notre modèle d'ECC en développant 5 dimensions, les résultats de notre recherche nous font dire qu'il est à considérer dans un degré de complexité bien supérieur. Nous l'avons donc enrichi en prenant en compte certains points observés lors de notre étude empirique. Nous présentons ci-après le schéma de notre modèle révisé (figure 21) sur lequel figurent les modifications dans des cercles grisés et par des flèches en pointillés, que nous expliquons ci-après.

Figure 21. Modèle modifié pour une Éducation Citoyenne critique




Si nous nous attachons à considérer la dimension « connaissances » de notre modèle, il nous faut nous pencher sur la nature des savoirs mobilisés dans le cadre d'une ECc. Nos résultats ont mis en lumière que, lors du débat, des arguments avaient disparu car évalués comme non valides, que certains avaient été modifiés et que des questions dérivées avaient subi des métamorphoses sous l'effet des éléments apportés dans les contre argumentations. Il ne semble pas possible de dissocier les connaissances de la capacité à argumenter de manière documentée ; la dimension « connaissances » ne peut pas être envisagée autrement que dans les liens qu'elle entretient avec l'argumentation. Si l'argumentation des élèves a gagné en sophistication, nourrie notamment par des savoirs scientifiques et techniques sur les systèmes d'installation d'Internet, la pratique discursive a contribué à la co-construction des savoirs allant d'élèves ayant sélectionné les informations dans les documents vers d'autres élèves qui s'en sont emparées dans l'interaction. C'est pour cela que nous figurons la dépendance et la réciprocité des liens entre les dimensions « argumentation » et « connaissances » dans notre modèle révisé.

De même, cette dimension « connaissances » ne peut pas s'envisager de manière indépendante de l'expertise documentaire, car nos résultats ont mis à jour le manque de connaissances des élèves sur le fonctionnement des médias, sur les pratiques de publication, sur la construction des sciences et sur les intérêts politiques et économiques impliqués dans la production de nouveaux savoirs scientifiques. Par ailleurs, lors de l'expertise documentaire, malgré une attitude évaluatrice, ce manque de connaissances les a conforté dans une confiance dans les experts, les chercheurs, les journalistes et les organismes d'état. C'est pourquoi, nous précisons qu'il est nécessaire, dans le cadre d'une ECc, de considérer ces savoirs et pratiques que nous avons fait cette fois figurer dans des cercles grisés. Si l'expertise de l'information nécessite de mobiliser ces savoirs, les informations sélectionnées dans les documents ont à leur tour généré des savoirs scolaires que les élèves ont injectés dans le débat. Cependant, ce ne sont pas les mêmes savoirs qui sont extraits des documents et ceux qui servent à l'expertise et leur sélection. C'est pourquoi nous avons cette fois symbolisé cette réciprocité, par deux flèches entre la dimension « connaissances » et la dimension « expertise ». La question de l'expertise nous semble cruciale puisque qu'une partie des informations recueillies à travers les médias au sens large contribue à construire les connaissances du citoyen sur la question qui fait débat. Il semble donc important de se pencher sur ces savoirs et ces pratiques dans le but d'outiller le citoyen à l'expertise des informations scientifiques souvent provisoires, délivrées à propos des QSSs.

Si la question des intérêts qui se jouent est posée dans sa relation avec la diffusion des informations, la question se pose aussi dans la capacité des élèves à déceler des argumentations fallacieuses. En effet, les argumentations fallacieuses se manifestent fortement quand des enjeux se jouent. Dans notre recherche, les élèves n'ont pas eu recours à cette forme d'argumentation et donc ils n'ont pas eu à développer de telles capacités. Même si ils ont abordé la question des enjeux sanitaires liés aux dangers potentiels des ondes, ils sont restés sur des enjeux locaux à propos des aspects économiques et des performances techniques de la question. Nous pensons que la prise en compte des enjeux est la dimension de notre modèle la plus délicate à considérer car ils ne nous semblent pas dissociables des connaissances sur les intérêts qui guident la construction de savoirs scientifiques et techniques, sur le fonctionnement des médias et des pratiques politiques associées. C'est pourquoi nous avons fait figurer ce tissage intime par une double flèche en pointillés entre la dimension des « enjeux » et celle de ces « connaissances » spécifiques, rajoutées dans les cercles grisés. Il nous semble de plus, que dans le cadre d'une ECc, il est nécessaire de prendre en compte également les enjeux démocratiques que nous avons rajoutés dans notre modèle au regard de nos résultats. Nous pensons que la confiance des élèves dans les scientifiques, les experts et les organisations d'État, a un effet sur leur capacité à considérer leur propre légitimité à participer aux discussions sur une question qui les concernent de près. Même si ils revendiquent leur liberté de choix, leur association aux discussions sur la question réelle d'installation d'internet dans leur établissement, leur participation ne semble pas aller de soi, bien qu'ils aient signalé que cette question concernait tous les usagers du collège. Cela pose aussi la question du pouvoir de l'élève dans son environnement scolaire. Ces enjeux démocratiques nous ramènent à la dimension « engagement » de notre modèle, puisque les élèves ont renoncé à l'opportunité de participer aux débats et ont fait le choix de déléguer la décision au « chef d'établissement ». C'est pourquoi, nous avons symbolisé cette relation par une flèche en pointillés. Si l'enjeu éducatif est de former des citoyens critiques, il nous semble essentiel de considérer les enjeux démocratiques pour éviter que la décision reste le monopole d'une minorité.

La question de la contribution d'une QSS à une ECc complexifie un modèle d'ECc qui dans sa forme simple ne prenait pas suffisamment en compte la participation aux discussions et aux prises de décision spécifiquement en matière de QSSs.

3.2.3. Retour sur le modèle de Albe (2007) pour une scolarisation des controverses

Le modèle de Albe (2007) qui nous a guidé comme cadre théorique et dans la construction de notre séquence d'enseignement, nous a permis de prendre en compte les divers éléments importants pour le traitement en classe d'une QSS. Nous avons ainsi vu l'importance de la prise en compte des différents types de savoirs et de leur identification lorsqu'il s'agit d'envisager les différents aspects d'une QSS.

Cependant un point particulier nous interpelle à l'issue de notre travail empirique en ce qui concerne la dimension épistémologique du modèle de Albe (2007) et plus précisément la question des savoirs scolaires. Si il est clair pour nous que les savoirs scolaires considérés dans ce modèle sont des savoirs co produits dans la classe entre les élèves et les enseignants à partir de programmes, des manuels et d'autres ressources, ils nous questionnent lorsqu'il s'agit de construire des connaissances à partir de documents comme l'ont fait les élèves de notre étude. Cela pose la question du choix des ressources posée par Albe (2007) dans la prise en compte des QSSs en classe. Les résultats de notre travail de recherche ont mis en avant la difficulté des élèves à expertiser ces documents par méconnaissance des intérêts et des pratiques des acteurs engagés dans la controverse ainsi que des auteurs des documents qui peuvent être d'ailleurs également des acteurs de la controverse. Cela nous a conduite d'ailleurs à complexifier la dimension « connaissances » de notre modèle d'ECc comme exposé au paragraphe précédent. Cela nous engage à proposer de rajouter dans le modèle de Albe (2007) une prise en compte des savoirs sur les différents acteurs engagés dans les QSSs et sur les auteurs des ressources documentaires utilisées en classe, quant à leur rôle, leur financement, leurs intérêts, les modes de diffusion et de communication qu'ils emploient et les liens qu'ils entretiennent avec les décisions de politiques gouvernementales[61].

Cette proposition de rajouts en terme de savoirs est proposée en lien avec notre volonté particulière d'envisager le modèle de Albe (2007) sous l'angle d'une contribution à une ECc, ce qui nous le rappelons est notre orientation première. Nous avons d'ailleurs montré comment les savoirs sur les auteurs des documents et les acteurs engagés dans la question de l'installation d'Internet par le système Wi-Fi pouvaient, selon nous, permettre aux élèves d'appréhender les enjeux socio-politiques, éthiques et scientifiques qui se jouent autour des innovations scientifiques et techniques. La prise en compte de ces savoirs aurait alors un impact sur la prise de décision étayée par une expertise plus perspicace de l'information.

## 3.3. Apports majeurs de notre recherche

Nous avons dans les parties précédentes, développé les apports de nos résultats à ceux de la recherche sur les QSS, de nos choix méthodologiques, ainsi que nos apports par rapport à

[61] Il suffit de se pencher sur les manuels de sciences de 1S proposés pour les nouveaux programmes qui introduisent fortement les QSSs à travers des thèmes tels que « Les grands défis du 21$^{eme}$siècle » dans des rubriques « Culture scientifique et Citoyenne ». Les documents proposés sont issus des sites internet du CNRS, du CEA, de l'EDF ou de sites gouvernementaux comme « espace sciences.org », « sauvons leclimat. org » et « ademe.fr », qui sont des acteurs même de certaines controverses socioscientifiques.

notre cadre théorique. Nous précisions ici les 3 apports que nous considérons comme majeurs dans notre travail de recherche.

- Une étude menée avec de jeunes élèves

Nous pensons que notre premier apport majeur dans le champ de la recherche sur les QSSs concerne notre choix de mettre en place l'étude d'une QSS avec de jeunes élèves de 11-12 ans. En effet, au regard de la littérature, peu d'études sont développées dans ce cadre. De nombreuses études sont menées avec des lycéens qui suivent souvent un enseignement scientifique, que ce soit dans les recherches françaises ou que ce soit dans les recherches étrangères. Dans la visée qui a été la notre tout au long de ce parcours, soit une démocratisation des sciences visant à la participation de tous les citoyens aux débats et aux prises de décisions en matière de QSSs, il nous paraissait nécessaire de considérer l'élève non-spécialiste au même titre que le citoyen non-spécialiste pour rester au plus près des sciences pour tous dans une démocratie non exclusive. Nos résultats nous confortent dans ce choix car ils montrent qu'il est tout à fait possible d'engager des jeunes élèves dans l'étude d'une QSS et de développer une « pensée complexe » (Sadler, 2009) les emmenant sur le chemin de l'exercice d'une citoyenneté critique. Cela nous engage alors à considérer que l'étude des QSSs ne peut pas attendre le lycée et ses filières spécialisées si nous ne voulons pas laisser certains élèves au bord du chemin.

- L'entrée par le champ de la sociopolitique

Ce qui fait l'originalité de notre recherche et qui peut, selon nous, être considérée comme un apport, est l'entrée par la recherche en socio-politique dans le champ de recherche en didactique des QSSs. Même si ce n'est pas notre champ de recherche, nous ne pouvions pas faire l'économie d'ouvrir la « boite noire » de la citoyenneté afin d'appréhender ce que cela implique en terme de choix d'EC. Si on se place dans une vision d'Éducation citoyenne, cette entrée prend alors tout son sens puisqu'elle nous permet de ne pas considérer les sciences en dehors de la société et nous engage à penser la construction d'un citoyen en particulier, celle d'un citoyen critique, dans une pluralité de profils. Cela implique pour nous de penser la recherche sur les QSSs dans une vision politisée et clairement explicitée de ce qui est entendue dans la visée affichée d'EC.

- La construction d'un modèle d'ECc

Une fois avoir ouvert la « boite noire » de la citoyenneté, mis à jour une pluralité de profils et nous êtes positionnée en faveur de la construction d'un citoyen critique, il nous a fallu penser une EC critique et construire une ébauche de modèle pour élaborer notre cadre théorique dans lequel inscrire nos questions de recherche. A l'issue de notre recherche, nous l'avons reconsidéré et enrichi à partir de certains de nos résultats empiriques. En effet, comme nous l'avons discuté dans le paragraphe 3.2.2, l'ébauche initiale de notre modèle ne prenait pas suffisamment en compte la participation aux discussions et aux prises de discussion spécifiquement pour ce qui concerne les QSSs. Ce modèle a constitué une part de notre cadre théorique mais a aussi fourni un cadre analytique pour lequel nous avons ensuite développé des outils spécifiques. Dans la mesure où à notre connaissance, il n'existe pas un tel modèle, nous considérons que ce modèle d'ECc que nous avons construit, éprouvé lors de

notre recherche empirique, puis révisé, peut alors être considéré comme un apport de notre recherche.

## 4. perspectives

• Mettre en place d'autres cycles itératifs dans une approche de DBR, dans le cadre théorique de notre modèle d'ECC

Nous avons conclu qu'il était possible d'engager des jeunes élèves non-spécialistes des sciences dans l'étude des QSS dans une visée d'ECc. Cela nous encourage à poursuivre nos recherches avec des collégiens, sur la scolarisation des QSSs et sur leurs conditions de viabilité pour reprendre les termes de Albe (2007) dans le cadre théorique de notre modèle d'ECc révisé. Cela implique pour nous, dans une approche de DBR, de mettre en place d'autres cycles itératifs que nous n'avons matériellement pas pu mettre en place pendant la durée de notre travail de thèse. Il nous semble également pertinent d'étudier comment des enseignants, qui s'inscrivent dans une logique d'EC émancipatrice, s'empareraient de ce dispositif pédagogique dans le cadre de l'enseignement des thèmes de convergence.

Considérant ces perspectives, nous proposons quelques modifications à notre séquence pédagogique.

Nous avons mis à jour l'impact de la mauvaise connaissance du fonctionnement des prises de décisions au collège et des financements sur les débats. C'est pourquoi, nous pensons qu'il serait souhaitable, en amont de la séquence, d'expliquer ces fonctionnements aux élèves pour éviter qu'ils pensent que la décision revient exclusivement au proviseur. Cela pourrait peut être pu éviter la délégation de la décision et encourager une prise de décision collective.

De même, ce n'est pas en soit la proposition de vote par les élèves qui a posé problème, mais les modalités de vote à main levée qu'ils ont proposées qui a peut être gêné les élèves. Il serait alors nécessaire d'alerter les élèves sur l'importance de la confidentialité. Cependant cela ne paraît guère possible lors de la séquence car cela aurait aussi pour effet qu'ils proposent cette modalité de décision rapidement. Il aurait peut être été souhaitable dans les consignes de présentation du dispositif, d'insister sur les recommandations à associer dans le cas du choix d'un des systèmes d'installation d'Internet et moins sur le choix d'une solution. Cela nous engage à repenser notre question initiale qui a été posée de façon binaire lors de la première séance. Par ailleurs, si nous modifions la question, il n'est pas certain que nous ayons des interactions entre deux discours de proposition et d'opposition. Il nous faudrait alors repenser également nos outils d'analyse de l'argumentation.

Un autre point nous interpelle. A l'issue de cette première itération, nous pensons que le temps dédié à la recherche des mots clés pour la recherche dans l'Internet a été trop court, car nous avons remarqué que ces jeunes élèves ne savaient pas encore bien associer plusieurs mots clés pour extraire les documents relatifs à un seul aspect de la question. Nous pensons qu'il serait souhaitable de mettre en place une activité sur le choix de mots clés, sur une autre question, pour qu'ils soient plus autonomes dans la recherche de documents. Cela limiterait l'implication de l'encadrant dans l'orientation des recherches documentaires. En effet, en sélectionnant avec eux les associations de mots clés qui sont déjà orientés par les opinions préalables comme « Wi-Fi + dangers », les dangers potentiels sont déjà présupposés. Nous pensons que nous avons peut être influencé les recherches de document en leur expliquant l'association de mots clés. Cela nous engage à penser que cela serait judicieux de proposer une telle séance de formation, d'autant plus que les enseignants engagés dans la recherche, ont réitéré eux mêmes le dispositif sur une autre QSS lors des heures « d'itinéraire de

découverte ». Ils nous ont signalé que le choix des mots clés et le mode de sélection des documents avaient été plus aisés. De même, ils ont déclaré que les élèves avaient été plus critiques sur le choix des informations. Évidemment, nous n'avons pas participé à cette deuxième séquence et ce ne sont que des faits rapportés. Mais cela nous conforte dans l'idée que les praticiens peuvent se saisir de notre dispositif.
D'autre part, nous avons montré que les enjeux socio-économique, éthique et politique ont été peu abordés par les élèves dans l'expertise documentaire et lors du débat. Il serait peut être souhaitable de consacrer une séance de formation sur les enjeux des QSSs en amont du dispositif. La séquence globale est déjà longue. Si nous nous attachons à travailler sur les enjeux en amont du dispositif, il est possible que la séance de formation à l'expertise des documents ne soit pas nécessaire. Dans ce cas, le choix des documents, lors des recherches serait alors peut être basé sur une expertise plus efficace.

- Poursuivre les investigations sur la tension existante dans les orientations curriculaires en matière d'EC

De nombreuses recherches, ainsi que la notre font état d'une confiance des élèves dans les experts, les scientifiques et les organismes d'état. Ne doit-on pas penser qu'il faut agir avant que les élèves ne s'orientent vers des carrières scientifiques pour qu'ils puissent dépasser cette vision survalorisée des sciences ? Cela questionne les orientations curriculaires et les pratiques éducatives associées. Nous avons mis à jour la tension qui existait dans les orientations curriculaires entre d'un côté la promotion d'une EC émancipatrice et de l'autre une EC normative. Sans avoir la prétention de repenser les politiques éducatives, il convient selon nous de nous interroger sur les motivations de ces orientations. Si l'enseignement des thèmes de convergence au collège vise à être un véhicule à la formation d'un citoyen critique en matière d'enjeux technoscientifiques, il nous semble nécessaire de poursuivre les investigations quant aux raisons de l'existence de cette tension.

- Questionner les pratiques pluridisciplinaires associées à l'enseignement des thèmes de convergence.

Si nous nous penchons sur les pratiques associées à l'enseignement des thèmes de convergence via les QSSs, cela suppose alors de se pencher sur la place des enseignants et des élèves dans des dispositifs pluridisciplinaires. Il nous faudra alors nous intéresser aux dispositifs permettant de faire entrer ces questions dans la classe, comme le débat que nous avons choisi comme modalité d'étude d'une QSS. L'étude de ces questions non disciplinaires suppose également de s'intéresser à la co-construction des savoirs entre les enseignants disciplinaires, les élèves et les acteurs engagés dans les QSSs qui entrent dans le collège.

- Développer des recherches sur l'expertise de l'information et une potentielle éducation aux médias

A propos des moyens d'information qu'utilisent les élèves, nous avons établi qu'ils se réfèrent à l'Internet et la télévision qu'ils associent aux journalistes. Ils ne remettent d'ailleurs pas en cause le fonctionnement et les intérêts de ces médias. Ce sont aussi les deux premiers médias, reconnus comme des « médias de masse » dans les sondages que certains journalistes, sociologues et chercheurs en communication (Bourdieu, 1996 ; Halimi, 1999 ; Natali & al, 2004) questionnent fortement à propos de leur neutralité, leur manque de pluralité

des discours, les accusant de façonner des *« simulacres de débats* » et « *d'orchestrer l'agenda idéologique de la nation* ».
Nous avons aussi montré comment les élèves de notre étude ont expertisé l'information et les conséquences que cela a eu sur leur argumentation, leur prise de décision et surtout sur la prise en compte des enjeux qui se jouent autour des QSSs. Peu d'études dans le champ des QSSs se penchent sur l'évaluation des documents, de leurs sources et surtout sur leurs conséquences sur les débats sur des QSSs. Par ailleurs, nous avons établi qu'il était possible d'améliorer l'expertise des élèves, même si certains points résistent. Il s'agit alors d'examiner comment les savoirs qui entrent dans la classe par le biais de la recherche documentaire et de certains moyens d'informations peuvent être pris en compte dans le contexte scolaire, d'autant plus qu'ils renvoient aux pratiques des citoyens ordinaires. L'enjeu éducatif est d'apporter les outils nécessaires pour que les élèves prennent en compte les pratiques, les intérêts et les enjeux de la diffusion de l'information. La manière dont les élèves expertisent les documents et leurs sources ainsi que les connaissances qu'ils ont sur leurs auteurs et les acteurs de la controverse apparaissent comme des pistes de recherche à poursuivre, dans le cadre d'une éventuelle éducation à l'expertise documentaire et aux médias.

- Repenser et poursuivre nos recherches sur l'articulation entre ECc et QSSs

Nous avons défendu l'idée que notre entrée par la sociopolitique était un apport majeur dans l'étude de la contribution des QSSs à une EC et que cela impliquait pour nous de considérer la recherche sur les QSSs dans une vision politisée avec un positionnement explicite d'EC visant à construire un citoyen critique, lui même explicité. Cette manière d'envisager l'articulation entre l'EC et les QSSs nous amène à repenser notre question de recherche. A l'issue de ce travail de recherche, je peux dire que je n'envisage plus la contribution des QSSs à une ECc, mais plutôt leur faculté à se nourrir l'une de l'autre. Nous pouvons alors considérer la réciprocité : est-ce qu'une visée d'EC critique peut contribuer à orienter l'enseignement des QSSs ? Cette nouvelle façon d'envisager les choses nous entraine dans un vaste questionnement qui demande à poursuivre nos recherches.

# Conclusion générale

La question de la participation des citoyens aux prises de décision sur des questions qui mettent en jeu des savoirs non stabilisés a engagé un courant de recherche en éducation aux sciences à questionner la scolarisation de ce qu'il reconnaît comme des QSSs. Ce courant de recherche attribue à l'enseignement des QSSs un enjeu éducatif de formation du citoyen, sans véritablement expliciter ce qui est entendu par citoyenneté. Nous avons estimé que nous ne pouvions pas avoir recours au concept de citoyenneté nous aussi sans clairement en identifier le sens. Nous nous sommes tournée vers la recherche en sociopolitique pour trouver des réponses à nos questionnements et mis à jour une pluralité de profils de citoyens. Ces différents citoyens se croisent et cohabitent en société mais peuvent s'opposer dans certaines conceptions de la citoyenneté, allant d'un citoyen qui se conforme aux décisions dans une forme de docilité, à un citoyen critique qui argumente et revendique sa légitime implication dans les discussions et les choix pour une participation à la construction d'une société.

Nous avons alors pris position en faveur d'une orientation d'EC émancipatrice défendue également par une orientation de la recherche sur les QSS : celle qui vise à construire un citoyen critique outillé pour participer aux débats et aux prises de décision, spécifiquement en matière de questions technoscientifiques.

Par ailleurs, nous avons fait le choix de développer notre recherche au collège avec des jeunes élèves de 11-12 ans pour trois raisons principales. Si l'éducation scientifique vise à une EC émancipatrice de tous les citoyens, il nous a semblé pertinent de mener ce travail avec des élèves non spécialistes au même titre que les citoyens non experts. La deuxième raison est que le cadre de l'enseignement des thèmes de convergence nous a paru adapté dans la mesure où ils sont communs à plusieurs disciplines et qu'ils encouragent à considérer les QSSs dans leur nature non disciplinaire. La troisième raison est liée au peu de recherches menées avec de jeunes élèves. De plus, certains chercheurs semblent suspicieux en ce qui concerne la possibilité que des jeunes élèves appréhendent la complexité des QSSs. Nous comprenons dans leurs propos qu'envisager la promotion d'une formation à la participation démocratique via l'étude des QSSs relèverait de l'utopie ou tout du moins d'une vision idéaliste.

Toutefois, notre recherche a montré que des jeunes élèves sont aptes à s'engager dans l'étude d'une QSS dans un cadre d'ECc. Nos résultats ont permis d'établir que ces élèves font appel à de nombreux savoirs, qu'ils ont construit des argumentations et qu'ils ont des aptitudes à concevoir des procédures de décision pour lesquelles certains d'entre eux ont élaboré des critères de choix sophistiqués. Le point qui reste sensible au regard de notre recherche est la faiblesse de leur capacité à expertiser de l'information. Ils n'ont pas adressé de critiques aux institutions, aux scientifiques et aux journalistes. Nous avons attribué cette faiblesse au manque de connaissances valides sur les auteurs et les acteurs des controverses et sur les pratiques de diffusion des informations. Même guidés lors d'une séance de formation à l'expertise des documents et de leurs sources, la prise en compte des enjeux économiques, politiques, scientifiques et éthiques est restée timide. Cependant, les améliorations observées montrent qu'il est possible d'envisager une éducation à l'expertise de l'information. Cela nous a d'ailleurs conduite à réviser notre modèle d'ECc testé empiriquement et à proposer des rajouts dans le modèle de Albe (2007) dans une visée de

scolarisation des controverses pour une ECC. La manière dont les élèves expertisent les documents et leurs sources, les connaissances qu'ils ont sur leurs auteurs et les acteurs engagés dans les QSSs nous semblent constituer des pistes de recherche importantes à poursuivre pour développer cette dimension de l'ECc.

Cette recherche est je l'espère le début de nouvelles perspectives de recherche que nous avons exposées, mais c'est aussi l'aboutissement d'un cheminement personnel et professionnel. Grace à mon investissement dans ce travail de thèse, je peux me permettre de faire un pied de nez à travers le temps à mon professeur d'Histoire Géographie de classe de seconde qui préférait « *dompter des lions que remuer des bœufs* » (Mr HG, 1981) en parlant des élèves qui tentaient de faire valoir leur point de vue argumenté et qu'il dressait à coup de punitions !

En effet, je ne résiste pas au plaisir de lui raconter cette anecdote : je me suis rendue 3 ans plus tard, dans le lycée où sont scolarisés certains des élèves ayant participé à cette recherche, pour une raison n'ayant aucun rapport avec mon travail de thèse. Certains d'entre eux, que je n'ai pas reconnu immédiatement m'ont interpellée dans la cour comme étant la « *dame du débat sur les ondes !* ». J'ose croire que ce travail de recherche a peut être contribué à cet enjeu éducatif de formation d'un citoyen critique en matière de QSS…

## Table des matières détaillée


**Introduction ..... 9**

**Partie 1. Citoyenneté, un concept mouvant et dynamique ..... 13**

Introduction ..... 14

**Chapitre 1. Quelques repères en socio-politique. Profils de citoyen ..... 15**

1. Corpus et méthode d'analyse ..... 15
2. Une ébauche de profils de citoyen ..... 16
3. Un citoyen de droits… Un citoyen de fait ? ..... 16
   3.1. Le droit d'être citoyen ..... 16
   3.2. Des droits libertés aux droits culturels ..... 17
      3.2.1. Le citoyen des droits libertés ..... 17
      3.2.2. Le citoyen des droits politiques ..... 18
      3.2.2. Le citoyen des droits créances ..... 18
      3.2.3. La revendication de nouveaux droits ..... 19
4. Un citoyen des devoirs et du lien social…Un citoyen vertueux ? ..... 20
5. Un citoyen souverain actif et participatif…Un citoyen critique ? ..... 23
   5.1. La souveraineté par le vote ..... 23
   5.2. L'association des citoyens comme objet de contre pouvoir ..... 23
   5.3. La nécessité d'un espace de délibération : une nouvelle forme de participation aux décisions politiques ..... 24
   5.4. Démocratie délibérative, entre idéal et scepticisme ..... 25
   5.5. Citoyen actif, participatif et questions socioscientifiques ..... 26
   5.6. Comment être à la fois le citoyen actif d'une démocratie représentative et d'une démocratie participative ? ..... 27
6. Conclusion ..... 29

**Chapitre 2. Le citoyen visé par le courant de recherche des QSSs.Une visée non consensuelle ..... 31**

1. Corpus et méthode d'analyse ..... 31
2. Construction des trois profils majeurs de citoyen promus par la recherche portant sur les QSSs. ..... 32
   2.1. Les visées des recherches sur les QSSs selon Albe (2007) ..... 33
   2.2. Les visées des recherches sur les QSSs selon Sadler (2004, 2009) ..... 34
   2.3. Points de recouvrement des 3 revues de littérature ; construction de profils de citoyens visés par la recherche dans le champ des QSSs ..... 35
3. Confrontation du corpus élargi aux 3 profils construits- Construction de nouveaux profils de citoyen. ..... 38
   3.1. Un citoyen qui s'engage dans des actions sociales et politiques ..... 38
   3.2. Un citoyen critique capable de prendre part aux débats publics et aux prises de décision ..... 40
      3.2.1. Des recherches centrées sur l'argumentation ..... 40
      3.2.2. Des recherches pour l'apprentissage d'une prise de décision ..... 46
      3.2.3. Des recherches qui visent à la compréhension de la nature de la science (Nature Of Science, NOS) ..... 49
      3.2.4. Des recherches pour l'évaluation de l'information dans une visée de formation critique ..... 54
   3.3. Un citoyen qui possède des connaissances dans le domaine des sciences ..... 57
   3.4. Un citoyen non violent, la construction d'un quatrième profil de citoyen ..... 59
   3.5. Un citoyen qui possède des valeurs morales, la construction d'un cinquième profil de citoyen .. 62

4. Conclusion : entre le développement des valeurs morales et une émancipation visant à l'action socio-politique en terme de choix technoscientifiques ..... 64

**Chapitre 3. Le citoyen visé par le curriculum. Entre citoyen modèle et citoyen critique ..... 67**

1. Méthode d'analyse du corpus des textes officiels réglementaires du collège ..... 67
2. Présentation de la grille de lecture construite à partir du texte du définissant «les compétences sociales et civiques» et des premières visées d'EC dégagées ..... 69
   2.1. Présentation de la grille de lecture construite à partir du texte officiel définissant les « compétences sociales et civiques » ..... 69
   2.2. Premières visées d'EC et de profil de citoyen considéré ..... 71
3. La citoyenneté visée par le texte cadrant l'enseignement des thèmes de convergence ..... 72
   3.1. Présentation de la grille d'analyse du texte définissant l'enseignement des thèmes de convergence ..... 72
   3.2. Points communs, divergences ; apports nouveaux de ce texte quant à l'EC ..... 74
4. La citoyenneté visée par les textes définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi ..... 75
   4.1. Présentation de la grille d'analyse des textes définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi ..... 75
   4.2. Analyse de la grille par discipline scolaire ..... 78
      4.2.1. Les Sciences Physiques (SP) ..... 78
      4.2.2 Les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) ..... 79
      4.2.3. La Technologie (T) ..... 80
      4.2.4. Les Mathématiques (M) ..... 81
      4.2.5. Histoire-Géographie -Éducation Civique (HG/ ECG) ..... 81
      4.2.6. Éducation physique et sportive (EPS) ..... 82
   4.3. Visées d'Éducation Citoyenne promues par les textes officiels définissant les programmes disciplinaires du pôle scientifique élargi ..... 83
      4.3.1. Points de convergence et vue globale ..... 83
      4.3.2. Apports spécifiques des disciplines à une visée d'EC ..... 84
      4.3.3. Synthèse ..... 86
5. Conclusion : citoyenneté visée par le curriculum ..... 86

**Chapitre 4Quelle est l'Éducation Citoyenne visée par des enseignants de collège à travers l'enseignement des thèmes de convergence ..... 89**

1. Méthodologie ..... 90
   1.1. Architecture et contenu du questionnaire ..... 90
   1.2. La population d'enseignants ..... 91
   1.3. Méthode d'analyse des questionnaires ..... 92
2. Les principaux résultats de l'analyse des questionnaires ..... 92
   2.1. Une logique disciplinaire ..... 92
   2.2. Des dispositifs particuliers pour enseigner les thèmes de convergence en relation avec des professionnels ..... 93
      2.2.1. Différentes types de dispositifs ..... 93
      2.2.2. Différentes conceptions du dispositif ..... 94
      2.2.3. Organisation de ces dispositifs ..... 95
   2.3. Contribution des enseignants à la mise en cohérence des différentes disciplines dans l'enseignement des thèmes de convergence ..... 95
   2.4. Contribution à une Éducation Citoyenne à travers l'enseignement des thèmes de convergence 96
3. Éducation(s) à la Citoyenneté envisagée(s) par des enseignants de collège ..... 97
4. Conclusion ..... 98

**Chapitre 5. Entre conceptions antagonistes d'EC et horizons convergents : dressage ou émancipation ? ..... 99**

1. Les visées d'Éducation Citoyenne promues par le Curriculum du collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique ..... 99
2. Les visées d'Éducation Citoyenne des enseignants en collège et les profils de citoyen émergeant de la littérature en socio-politique ..... 101
3. Les visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et les visées promues par le curriculum ..... 102
4. Confrontation des visées d'Éducation Citoyenne d'enseignants de collège et du curriculum aux profils de citoyen construits à partir de la littérature qui traite des QSSs ..... 102
5. Quelle Éducation Citoyenne pour quelle participation démocratique ? ..... 103
6. Conclusion : dressage ou émancipation ? ..... 106

**Partie 2. Scolariser les QSSs pour une Éducation Citoyenne critique émancipatrice ..... 109**

Introduction ..... 110

**Chapitre 6. Le débat comme modalité d'étude d'une question socioscientifique en contexte scolaire ..... 111**

1. Éclairage sur la place du débat dans le contexte scolaire et dans le champ public ..... 111
   1.1. Le débat en contexte scolaire ..... 111
   1.2. Le débat dans le domaine public ..... 113
2. Étude du corpus bibliographique : scolarisation d'une QSS et pratique du débat. ..... 117
   2.1. Constitution du corpus ..... 117
   2.2. Typologie des différentes formes de débat ..... 118
   2.3. Étude des différentes formes de débat ..... 121
      2.3.1. Des débats pour agir sur les instances locales ..... 121
      2.3.2. Des délibérations pour une prise de décision informée ..... 122
      2.3.3. Des jeux de rôle ..... 126
      2.3.4. Des débats publics simulés ..... 130
      2.3.5. Des délibérations impliquant des scientifiques ..... 133
   2.4. Synthèse des discussions ..... 136
      2.4.1. Le manque de connaissances des élèves sur les questions abordées dans ces débats ..... 136
      2.4.2. La prise en compte, par les élèves, des différents aspects de la QSS traitée ..... 137
      2.4.3. L'idée des sciences que se font les élèves ..... 137
      2.4.4. L'implication des élèves dans ces dispositifs ..... 138
      2.4.5. Éléments à prendre en compte dans la mise en place d'un dispositif de débat ..... 139
Conclusion ..... 140

**Chapitre 7. Cadre théorique et questions de recherche ..... 143**

1. Un modèle de scolarisation d'une QSS- Le modèle de Albe (2007) ..... 143
2. Ébauche d'un modèle pour une Éducation Citoyenne critique ..... 146
3. L'approche par le Design- Based research (DBR) ..... 153
4. Questions de recherche ..... 154

**Partie 3…. Un débat finalisé par une décision en classe de cinquième sur la question des ondes Wi-Fi ..... 157**

Introduction ..... 158

**Chapitre 8. Conception du dispositif de recherche et d'éducation ..... 159**

1. Le choix du débat finalisé par une décision ..... 159
2. Les acteurs concernés par la séquence d'enseignement ..... 160
   2.1. Les élèves ..... 160
   2.2. Les enseignants ..... 161
3. La question socioscientifique retenue ..... 162
4. Construction de la séquence ..... 164
   4.1. La séance de présentation générale de la séquence et de la question socioscientifique à traiter. La séance 1 ..... 164
   4.2. La formation des élèves- De la séance 2 à la séance 10 ..... 167
      4.2.1. La recherche documentaire pour les trois domaines d'expertises identifiés- **Séance 2, 5 et 8** ..... 168
      4.2.2. Expertise des documents et extraction des arguments pour les 3 domaines- **Séance 3, 6 et 9** ..... 170
      4.2.3. La mise en commun des arguments- **Séance 4, 7 et 10** ..... 171
   4.3. Le débat et la prise de décision : La séance 11 ..... 171
      4.3.1. La phase personnelle de préparation au débat ..... 171
      4.3.2. La phase orale de débat ..... 172
   4.4. L'évaluation des arguments en relation avec les sources des documents- La séance 12 ..... 174
   4.5. Le referendum et la lettre au proviseur- La séance 13 ..... 177
   4.6. L'analyse d'extraits de la vidéo du débat avec et par les élèves- La séance 14 ..... 179

**Chapitre 9. Un cadre et des outils pour l'analyse du débat finalisé par une décision sur la question des ondes Wi-Fi ..... 183**

1. Vers une analyse des savoirs…pour prendre en compte la dimension « avoir et acquérir des connaissances » ..... 183
   1.1. Méthode d'analyse des différents types de savoirs mobilisés lors du débat ..... 184
   1.2. Méthode d'analyse des savoirs scolaires mobilisés pendant le dispositif de débat ..... 185
2. Un modèle hybride pour l'évaluation du choix des documents par les élèves…pour prendre en compte la dimension « évaluer et expertiser l'information » ..... 188
   2.1. La construction de l'outil d'analyse des données ..... 188
   2.2. Méthode d'analyse ..... 191
3. Des outils pour analyser le rôle et l'argumentation des élèves pendant le débat…pour prendre en compte les dimensions « engagement » et « argumentation » ..... 193
   3.1. Le choix théorique de l'interaction argumentative suivant Plantin (1995) ..... 193
      3.1.1. Pourquoi l'interaction argumentative ? ..... 193
      3.1.2. L'analyse de l'interaction argumentative ..... 195
   3.2. Méthode d'analyse ..... 197
4. Analyse de la prise de décision…pour prendre en compte la dimension « engagement » de notre modèle d'ECc ..... 201
   4.1. Choix de l'outil d'analyse ..... 201
   4.2. Aménagement du modèle normatif de prise de décision de Ratcliffe (1999) ..... 202
   4.3. Les données de recherche analysées et la méthode suivie ..... 203

**Chapitre 10. Les savoirs mobilisés par les élèves pendant le débat ..... 205**

1. Vue globale des savoirs mobilisés pendant la phase orale du débat ..... 205
2. Les savoirs naturels et sociaux : une diversité de savoirs personnels ..... 206
   2.1. Le phénomène physique de la propagation des ondes ..... 206
   2.2. Les deux types d'installation des systèmes de l'Internet ..... 207
      2.2.1. Le fonctionnement des systèmes ..... 207
      2.2.2. La qualité des deux systèmes ..... 208
   2.3. La biologie humaine ..... 208

2.3.1. L'attaque du cerveau ... 208
2.3.3. L'âge de la population ... 209
2.4. Les procédures judiciaires et de décisions démocratiques ... 209
2.5. Synthèse et discussion ... 210
3. Les savoirs et pratiques de référence dans les groupes : une diversité de groupes de référence ... 212
3.1. Les savoirs et les pratiques de la famille ... 212
3.2. Les utilisateurs du Wi-Fi ... 213
3.3. Les pratiques des élèves ... 213
3.4. Les pratiques des professeurs ... 214
3.5. Les pratiques des scientifiques ... 214
3.6. Les pratiques des associations de militants ... 215
3.8. Les pratiques de l'institution collège ... 216
3.9. Les pratiques du représentant de l'institution : le proviseur ... 216
3.10. Les pratiques des personnages publics et politiques ... 216
3.11. Synthèse et discussion ... 217
4. Les savoirs scolaires ... 219
4.1. Dans le domaine de la « santé » ... 219
4.1.1. Le Wi-Fi donne des maladies ... 219
4.1.2. L'électro-sensibilité ... 220
4.1.3. La propagation des ondes ... 220
4.1.4. Les effets sur le corps humain ... 222
4.1.5. Les travaux de recherche ... 222
4.2. Dans le domaine des performances techniques ... 223
4.2.1. La sécurité des systèmes ... 224
4.2.2. Les caractéristiques techniques ... 225
4.3. Dans le domaine de l'économie ... 227
4.3.1. Le prix des systèmes ... 227
4.3.1. Les coûts de maintenance ... 228
4.4. Synthèse et discussion ... 229
5. Synthèse globale ... 232

**Chapitre 11. Les savoirs scolaires mobilisés lors de la séquence finalisée par le débat ... 235**

1. Les arguments retenus lors de la phase personnelle préparatoire au débat ... 235
1.1. Y a t-il des domaines qui prédominent ? ... 236
1.2. Quelles sont les connaissances apportées qui semblent les plus importantes aux élèves ? ... 236
1.2.1. Dans le domaine de la « Santé » ... 236
1.2.2. Dans le domaine des « Performances techniques » ... 237
1.2.3. Dans le domaine de l'« Économie » ... 238
1.3. Synthèse et discussion ... 240
2. Les arguments majoritairement mobilisés pendant la phase orale collective du débat ... 240
2.1. Y a t il des domaines qui prédominent ? ... 240
2.2. Quelles sont les connaissances qui ont été mobilisées de façon majoritaire lors du débat ? ... 241
2.2.1. Dans le domaine de la « Santé » ... 241
2.2.2. Dans le domaine des « performances techniques » ... 242
2.2.3. Dans le domaine de l'« économie » ... 243
3. Les connaissances retenues dans la phase écrite personnelle préparatoire au débat qui ont été mobilisées également lors du débat ... 244
3.1. Les domaines qui prédominent dans la phase personnelle de préparation du débat et dans la phase orale collective de débat sont-ils les mêmes ? ... 244
3.2. Les connaissances retenues lors de la phase écrite sont-elles majoritairement utilisées lors de la phase orale du débat ? ... 244
3.2.1. Majoritairement surlignées à l'écrit comme mobilisées à l'oral ... 244
3.2.2. Majoritairement mobilisées à l'oral et peu dans la phase personnelle écrite ... 245
3.2.3. Connaissances mobilisées uniquement à l'oral et jugées peu importantes lors de la phase écrite. ... 246

4. Synthèse globale et discussion ..... 246

**Chapitre 12. Les interactions argumentatives entre les élèves pendant le débat ..... 249**

1. Les questions dérivées identifiées au cours de l'analyse des interactions argumentatives. 250
2. Les séquences argumentatives sur les 7 questions dérivées identifiées ..... 250
2.1. La séquence relative à la question Qd1 : Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? ..... 251
2.2.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 14 ..... 251
2.1.2. L'analyse de la séquence argumentative à la question Qd1 : « le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? ». ..... 255
2.2.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves ..... 256
2.2.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 15 ..... 263
2.2.2. Analyse de la structure de la séquence ..... 265
2.2.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves ..... 265
2.3. La séquence relative à la question Qd3 : Quel est le système qui est le plus sécurisé ? ..... 268
2.3.1. Le schéma de la macrostructure de la séquence. Figure 16 ..... 268
2.3.2. L'analyse de la structure de la séquence ..... 269
2.3.3. Analyse des relations argumentatives entre les élèves ..... 269
2.4. La séquence relative à la question Qd4 : Quel est le système le plus pratique ? ..... 271
2.4.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 17 ..... 271
2.4.2. Analyse de la structure de la séquence ..... 272
2.4.3. Analyse des relations argumentatives ..... 273
2.5. La séquence relative à la question Qd5 : Quel est le système qui coute le moins cher ? ..... 275
2.5.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 18 ..... 275
2.5.2. Analyse de la structure de la séquence ..... 276
2.5.3. Analyse des relations argumentatives ..... 277
2.6. La séquence relative à la question Qd5 : Peut-on se protéger des ondes ? ..... 281
2.6.1. Le schéma de la structure de la séquence. Figure 19 ..... 281
2.6.2. L'analyse de la séquence argumentative ..... 282
2.6.3. Analyse des relations argumentatives ..... 283
2.7.1. Le schéma de la structure du débat. Figure 20 ..... 285
2.7.2. L 'analyse de la structure de la séquence ..... 286
2.7.3. Analyse des relations argumentatives ..... 287
2.8. Synthèse globale de l'analyse des séquences argumentatives et discussion ..... 288
3. Les rôles endossés par les élèves lors des interactions argumentatives ..... 291
3.1. Le taux de participation au débat ..... 292
3.2. Les rôles de proposant, d'opposant, de tiers et leurs modifications ..... 292
3.2.1. Dans quel rôle se sont placés les élèves qui ont participé au débat ? ..... 292
3.2.2. Le déplacement des rôles sur une même question (Qd) ..... 294
3.2.3. Le rôle particulier du Tiers. ..... 297
4. Dynamique des arguments ..... 300
4.1. Arguments des proposants de l'installation en filaire ; ceux qui sont en défaveur du Wi-Fi ..... 300
4.1.1. L'argument « le Wi-Fi donne des maladies » ..... 300
4.1.2. L'argument « il y a des personnes sensibles » ..... 301
4.1.3. L'argument « le filaire est un système plus sécurisé » ..... 302
4.1.4. L'argument « le filaire a un meilleur débit » ..... 302
4.1.5. L'argument « Au collège on ne travaille pas avec des ordinateurs » ..... 303
4.1.6. L'argument « la puissance dépend de la distance entre l'émetteur et le récepteur » ..... 303
4.2. Arguments des opposants à l'installation en système filaire ; ceux qui sont en faveur de l'installation en Wi-Fi ..... 304
4.2.1. L'argument « moi et la famille » ..... 304
4.2.2. L'argument « le Wi-Fi est plus pratique » ..... 305
4.2.3. L'argument « Le Wi-Fi est moins cher » ..... 306
4.3. Synthèse ..... 307
5. Métamorphoses des questions dérivées ..... 308
5.1. La question Qd1 : Le Wi-Fi donne-t-il des maladies ? ..... 308
5.2. La question Qd2 : Quel est le système qui a le meilleur débit ? ..... 309

5.3. La question Qd3 : Quel est le système le plus sécurisé ? 309
5.4. La question Qd4 : Quel est le système le plus pratique ? 309
5.5. La question Qd5 : Quel est le système qui coûte le moins cher ? 309
5.6. La question Qd6 : Peut on se protéger des ondes ? 310
5.7. La question Qd7 : Quel est le système le plus puissant ? 310
5.8. Synthèse 310
6. Les formes argumentatives 311
6.1. La charge de preuve, l'argumentation par l'ignorance 311
6.1.1. La preuve par l'absence de preuve 311
6.1.2. La preuve par la référence à des témoignages 312
6.1.3. La preuve par la référence à des organisations 312
6.1.4. La preuve par la référence à un vécu personnel 312
6.1.5. La preuve par la référence à des expériences 313
6.1.6. Synthèse 313
6.2. Les argumentations sur le proposant et l'opposant 314
6.2.1. Par réfutation de la personne par la mise en contradiction 314
6.2.2. Par réfutation de la personne par l'attaque personnelle 315
6.2.3. Synthèse 316
6.3. Les argumentations d'autorité 316
6.3.1. La référence à des laboratoires américains 316
6.3.2. La référence à des associations engagées 316
6.3.3. La référence aux médecins 316
6.3.4. La référence aux médias 317
6.4.5. Synthèse 317
6.4. Les argumentations liées aux circonstances 317
6.4.1. L'argument des rideaux anti ondes 317
6.4.2. L'argument de la borne centrale 317
6.4.3. L'argument du vote 318
6.4.4. Synthèse 318
7. Synthèse globale et discussion 318

**Chapitre 13. L'expertise de l'information 323**

1. Quels sont les moyens que les élèves déclarent utiliser pour s'informer ? 323
1.1. Les quatre moyens d'information cités par les élèves 323
1.2. Synthèse 324
2. Que disent ils de la télévision et de la radio ? 325
2.1. Deux discours qui s'opposent 325
2.2. Synthèse 325
3. Sur quels critères les élèves choisissent-ils les documents dans l'Internet ? 326
3.1. Évaluation ou acceptation du contenu, de l'autorité associée et du support du document en fonction du domaine d'expertise considéré ? 326
3.2.1- Acceptation du contenu 327
3.2.2. Acceptation de l'autorité 327
3.2.2-Acceptation du support du document 327
3. 3.1. Évaluation du contenu 328
3.3.2. Évaluation de l'autorité 330
3.3.3. Évaluation du site support 332
4. Analyse de la séance 12 d'éducation à l'expertise de l'information : Évaluation du contenu et de l'autorité associée aux arguments retenus par les élèves dans les documents 334
4.1. Évaluation du contenu 334
4.1.1. Concordance entre les chercheurs 334
4.1.2. La forme 335
4.1.3. Qualité de la recherche 336
4.2. Évaluation de l'autorité 338
4.2.1. Évaluation des intérêts des acteurs 338
4.2.2. Neutralité des particuliers 340
4.2.3. Origine de la source 341

4.3. Acceptation de l'autorité : confiance dans les scientifiques et d'autres acteurs spécifiques ..... 342
4.4. Synthèse ..... 344
5. Synthèse globale et discussion ..... 345

**Chapitre 14. Analyse de la prise de décision ..... 347**

1. Analyse de la prise de décision ..... 347
1.1. Les options retenues par les élèves ..... 347
1.2. Les critères retenus par les élèves pour prendre une décision ..... 348
1.2.1. Des critères considérés comme de niveau 1 : Des critères « bruts » issus des caractéristiques propres des systèmes. ..... 349
1.2.2. Des critères considérés comme de niveau 2 : Des critères construits sur la mise en lien du contexte local et des critères propres aux systèmes d'installation. ..... 354
1.2.3. Des critères considérés comme de niveau 3 : Des critères construits sur la mise en balance des critères « bruts » qui dépassent la situation locale. ..... 356
1.3. Les modalités de prise de décision ..... 357
1.3.1. Modalité de prise de décision adossée à l'évaluation des avantages et des inconvénients. 357
1.3.2. La proposition du vote pour la prise de décision ..... 358
1.4. Le choix d'une solution ..... 361
1.4.1. Impossibilité de choisir une des options retenues ..... 361
1.4.2. Délégation de la décision au proviseur ..... 361
1.5. La surveillance des conséquences du choix fait ..... 362
1.6. Synthèse et discussion de l'analyse de la prise de décision ..... 363
2. Ce que disent les élèves des attitudes à avoir vis à vis de la prise de décision ..... 367
3. La prise de décision par référendum ..... 368
4. La réponse du proviseur et ce qu'ils en disent. ..... 369
Conclusion ..... 370

**Partie 4. Discussion générale. Apports et perspectives. Conclusion ...371**

**Chapitre 15. Discussion générale ..... 373**

1. Les résultats principaux ..... 374
1.1. L'étude d'une QSS par le débat contribue-t-elle à une Éducation citoyenne critique dans le cadre des thèmes de convergence ? ..... 374
1.1.1. Une mobilisation forte des savoirs scolaires ..... 374
1.1.2. La question du Wi-Fi et des maladies particulièrement discutée dans l'interaction ..... 375
1.1.3. Des argumentations construites ..... 375
1.1.4. Peu d'évaluation de la source des documents mais une évaluation du contenu ..... 376
1.1.5. Un niveau élevé de complexité dans le choix des critères de prise de décision et des modalités de prise de décision construites par les élèves ..... 378
1.1.6. Une prise en compte inégale des enjeux de la QSS traitée ..... 378
1.1.7. Conclusion ..... 379
1 .2. La mise en place d'un tel dispositif permet-elle la mobilisation des savoirs scolaires relatifs à la QSS traitée ? ..... 380
2. Discussion de nos résultats par rapport à la littérature ..... 381
2.1. Un dispositif pédagogique fructueux au regard de certains autres ..... 381
2.2. Un manque de connaissances sur les acteurs de la controverse et sur les auteurs des informations mobilisées pour expliquer la confiance accordée aux scientifiques et aux médias ..... 385
2.3. Une prise en compte inégale, des aspects éthiques, sociaux, politiques et économiques potentiellement liée à la question traitée ..... 386
3. Apports et limites de notre recherche ..... 387
3.1. Apports et limites des outils analytiques choisis ..... 387
3.2. Retour sur notre cadre théorique ..... 389
3.2.1. Retour sur notre dispositif de débat finalisé par une décision dans une approche DBR ..... 389

3.2.2. Retour sur notre ébauche de modèle d'ECC ..... 392
3.2.3. Retour sur le modèle de Albe (2007) pour une scolarisation des controverses ..... 395
3.3. Apports majeurs de notre recherche ..... 395
4. perspectives ..... 397

**Conclusion générale** ..... 401

**Bibliographie……413**

**Annexes……tome 2**

# Bibliographie

Aaron, R. (1965). *Démocratie Et Totalitarisme*. Paris : Gallimard.

Abd-El-Khalick, F. (2003). Socio-scientific issues in pre-college classrooms. In D.L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socio-scientific issues and discourse in science education* (pp. 41–62). Dordrecht, The Netherlands : Kluwer Academic.

Albe, V. (2005). Un jeu de rôle sur une controverse socio-scientifique actuelle: Une stratégie pour favoriser la problématisation*?*, *Aster*, 40, 66-92.

Albe, V. (2007). Des controverses scientifiques socialement vives en éducation aux sciences. Etat des recherches et Perspectives. Mémoire de synthèse pour l'Habilitation à diriger des Recherches, Université Lyon 2, Lyon.

Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussion on a socio-scientific issue. *Research in Science Education, 38,* 67- 90.

Alexopoulou E. & Driver R. (1997). Small Group Discussions in Physics : Peer Interaction Modes in Pairs and Fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 10, 1099-1114.

Anscombre, J-C. & Ducrot, O. (1983). *L'Argumentation dans la langue.* Bruxelles: Mardaga.

Audigier, F. (1999). *L'éducation civique dans l'enseignement secondaire : quelques repères historiques*. L'école du citoyen. Iregh, 7, 11-25.

Audigier, F. (2000). *Instruction civique, éducation civique, éducation à la citoyenneté, Education aux citoyennetés... Changement de nom, changement de contenu ?* In L. Pfander-Mény & J.-G. Lebeau (dir.), *Vers une citoyenneté européenne*. Dijon : CRDP, 23-40.

Bader, B. (2001). *Étude de conversations estudiantines autour d'une controverse entre scientifiques sur la question du réchauffement climatique*. Thèse de doctorat, Université de Laval, Laval, Québec.

Bader, B. (2003). Interprétation d'une controverse scientifique : stratégies argumentatives d'adolescentes et d'adolescents québécois. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies,* 3, 231-250.

Barab, S. & Squire, K. (2004) Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13,1,1- 14.

Barthe, Y. (2002). Rendre discutable. Le traitement politique d'un héritage technologique, *Politix*, 15, 57, 57-78.

Barthe, Y. (2006). *Le pouvoir d'indécision. La mise en politique des déchets nucléaires*, Paris, Economica, coll. Etudes politiques.

Bell, P. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in education. *Educational Psychologist*, 39, 4, 243- 253

Bell, R.L. & Lederman, N.G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education,* 87, 352- 377.

Béreau, A. & Ferry, L. (2006). Un Service Civil Obligatoire ? Possibilités et questions, *Le Débat*, 4, 141, 161-178.

Blondiaux, L & Sintomer, Y. (2002). L'impératif Délibératif. *Politix*, 15, 57, 17-35.

Blondiaux, L. (2002). Sondages Et Délibération. Une Épistémologie Alternative De L'opinion Publique ? *Politix*, 15, 57, 167-180.

Bonneuil, C. (2004). *Les Transformations Des Rapports Entre Sciences Et Société En France Depuis La Seconde Guerre Mondiale : Un Essai De Synthèse*. Article Présenté Au Colloque Sciences Médias Et Société, Lyon ENS-LSH, 15-16 Juin 2004.

Böttcher, F. & Meisert, A. (2013), Effects of Direct and Indirect Instruction on Fostering Decision-Making Competence in Socioscientific Issues, *Research of Science Education*, 43, 479-506.

Bourdieu, P. (1996). *Sur la télévision*. Paris: Raisons d'agir.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2, 2, 141- 178.

Callon, M., Lascoumes, P. & Barthe, Y. (2001). *Agir Dans Un Monde Incertain : Essai Sur La Démocratie Technique.* Paris : Seuil.

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction : Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 7, 883- 908.

Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and Methodological Issues, *The Journal Of The Learning Sciences*, 13, 1,15- 42.

Colucci-Gray, L. (2007). *An investigation on role-play about controversial socio-environmental issues, and how this can educate for a nonviolent approach to the resolution of conflicts*. PhD's thesis, Centre for Science Education, Open University, UK, http://www.iris-sostenibilita.net/iris/docs/pubblicazioni/Colucci-Gray_PhDThesis.pdf.

Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32, 1, 5- 8.

Dewey, J. (2003). *Le Public Et Ses Problèmes*. Pau : Farrago.

diSessa, A. (2006). *A history of conceptual change research : Threads and fault lines.* In K. Sawyer (Ed.), Cambridge handbook of the learning sciences, 265-282. Cambridge : Cambridge University Press.

diSessa, A., & Cobb, P. (2004). "Ontological innovation and the role of theory in design experiments. *Journal of the Learning Sciences*, 13,1, 77-103.

Dori, Y.J., Tal, R., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies : Can we improve higher-order thinking skills of non-science majors ? *Science Education,* 87*,* 767-793.

Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott P. (1996). *Young people's image of science.* Buckingham: Open University Press.

Eastwood, J.L, Sadler, T.D., Zeidler, D., Lewis, A., Amiri, L. & Applebaum, S. (2012) Contextualizing Nature of Science Instruction in Socioscientific Issues, *International Journal of Science Education*, 34 :15, 2289-2315.

Ethier, M.-A., Lantheaume, F., Lefrançois, D. & Zanazanian, P. (2008). L'enseignement au Québec et en France des questions controversées en histoire : tensions entre politique du passé et politique de la reconnaissance dans les curricula, *Éducation et francophonie*, Volume 36 1, printemps, 65-85.
Accessible en ligne : http://www.erudit.org/revue/ef/2008/v36/n1/018090ar.pdf

Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2004). Tapping into argumentation : Developments in the application of toulmin. *Science Education*, 88,6, 915-933.

Evagorou, M. & Osborne, J. (2013). Exploring Young Students' Collaborative Argumentation Within a Socioscientific Issue. *Journal Of Research In Science Teaching,* 50, 209-237.

Feenberg, A. (2004). ***(Re)****Penser La Technique : Vers Une Technologie Démocratique*. Paris : La Découverte.

Ferry, L & Renaut, A. (2005). *Philosophie Politique*. Paris : PUF.

Fontani, C. (2006). *Pratique du débat réglé à l'école primaire dans une perspective citoyenne*. In A. Legardez & L. Simonneaux (Eds.), L'Ecole à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives, 171-185. Paris : ESF.

Fowler, S., Zeidler, D.L., & Sadler, T.D. (2009). Moral sensitivity in the context of socio-scientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education, 31,* 279-296.

France, F. & Bay, J.L. (2010) Questions Students Ask: Bridging the gap between scientists and students in a research institute classroom, *International Journal of Science Education*, 32,2 , 173-194.

Gauchet, M. (2008). De La Critique à l'autocritique » Le combat des lumières aujourd'hui, *Le Débat*, 3 , 150, 153-161.

Gombert, M.J. (2008). *Contribution à une éducation scientifique au travers d'un débat favorisant des échanges non affaiblissants entre élèves sur la question socioscientifique du réchauffement climatique: conception collaborative d'une séquence d'enseignement interdisciplinaire, communication entre élèves et relations aux savoirs.* Mémoire de Master. Université Montpellier 2. Université de Lyon 1.

Grace, M. (2009). Developing High Quality Decision- Making Discussions About Biological Conservation in a Normal Classroom Setting. *International Journal of Science Education*, 31, 551-570.

Grace. M. & Ratcliffe, M. (2003) *Making decisions about biological conservation issues in peer group discussion*. In, Psillos, Dimitris, Kariotoglou, Dimitris, Tselfes, Vassilis, Hatzikraniotis, Evripides, Fassoulopoulos, George and Kallery, Maria (eds.) Science Education Research in the Knowledge-Based Society, 241-248. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

Habermas, J. (1997). *Droit Et Démocratie. Entres Faits Et Normes.* NRF Essai. Paris : Gallimard.

Halimi, S (1999). Ces débats médiatiquement corrects. Consulté le 23 avril 2009 sur le site du *Monde diplomatique* : http://www.monde-diplomatique.fr/1999/03/HALIMI/11798.

Hingant, B. (2013). *Les nanotechnologies dans l'enseignement secondaire : Une recherche sur la compréhension des controverses "nanos" par des lycéens.* Thèse de Doctorat. ENS de Cachan, Institut Néel de Grenoble, École Doctorale de l'Ingénierie de la Santé, de la Cognition et de l'Environnement de Grenoble.

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education,* 25*,* 645- 670.

Hodson, D. (2010). Science Education as a Call to Action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10, 197- 206.

Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision*. Journal of Research in Science Teaching*, 39, 341-368.

Holden, C., & Clough, N. (1998). *The child carried on the back does not know the length of the road*. In C. Holden & N. Clough (Eds.), Children as citizens : Education for participation, 13-29. London : Jessica Kingsley Publishers.

Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). *Argumentation in science education : Perspectives from classroom-based research*, chap. Argumentation in Science Education : An Overview, (pp. 3–27). Dordrecht : Springer Netherlands.

Jiménez-aleixandre, M.-P. & Pereiro-Muñoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers ? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.

Johsua, S. & Dupin, J. (1993*). Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : PUF.

Kelly, T. (1986). Discussing controversial issues : four perspectives on the teacher's role. *Theory and Research in Social Education*, 14, 113-138.

Khishfe, R. (2012) Nature of Science and Decision-Making, *International Journal of Science Education*, 34, 1, 67-100.

Khishfe, R., & Lederman, N.G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic : Integrated versus non-integrated. *Journal of Research in Science Teaching, 43,* 395-318.

Klosterman, M.L., & Sadler, T. D. (2008). Information literacy for science education : Evaluating web-based materials for socioscientific issues. *Science Scope*, 31,7, 18-21.

Klosterman, M.L., & Sadler, T. D. (2010) Multi-level Assessment of Scientific Content Knowledge Gains Associated with Socioscientific Issues-based Instruction, *International Journal of Science Education*, 32, 8, 1017-1043.

Kolstø, S. D. (2000). Consensus projects : Teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22, 645-664.

Kolstø, S. D. (2001). To trust or not to trust, ...-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education,* 23, 877- 901.

Kolstø, S. D. (2005). The relevance of values for coping with socioscientific issues in science education. *Paper presented at the ESERA Conference, Barcelona*.

Korpan, C.A., Bisanz, G.L., Bisanz, J., & Henderson, J.M. (1997). Assessing literacy in science : Evaluation of scientific news briefs. *Science Education,* 81, 515–532.

Kortland, J. (1996). An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education, 80*, 673-689.

Kuhn, D., Shaw, V., & Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, 15, 287-315.

Kymlicka, W. (2001*). La Citoyenneté. Une Théorie Libérale Du Droits Des Minorités.* Paris : La Découverte.

Kymlicka, W& Norman.W. (2000). *Citizenship In Diverse Societies*. Oxford University Press.

Lantheaume, F. (2003). Solidité et instabilité du curriculum d'histoire en France : accumulation de ressources et allongement des réseaux. *Éducation et sociétés. Revue internationale de Sociologie de l'éducation*, 12/2, 125-142. Accessible en ligne : http://www.cairn.info/revue-education-et-societes-2003-2-page-125.htm

Larochelle, M. & Desautels, J. (2001). Les enjeux des désaccords entre scientifiques : un aperçu de la construction discursive d'étudiants et étudiantes. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies,* 1, 39-60.

Le Pors, A. (1999). *La Citoyenneté*. Collection que sais je ?. Paris : PUF.

Lee, M.-K., & Erdogan, I. (2007). The effect of science-technology-society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education, 11,* 1315–1327.

Lee, Y., Yoo, J., Choi, K., Kim, S.Y., Krajcik, J., Herman, B. & Zeidler, D.L. (2012). Socioscientific Issues as a Vehicle for Promoting Character and Values for Global Citizens, *International Journal of Science Education,* DOI : 10.1080/09500693.2012.749546.

Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. In A. Legardez & L. Simonneaux Eds. *L'Ecole à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives, 19-31.* Paris : ESF.

Levinson, R. (2004). Teaching Bioethics in Science : Crossing a bridge too Far ? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education,* 4, 353-369.

Levinson, R. (2006). Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 28, 1201-1244.

Levinson, R. (2010) « Science education and democratic participation : an uneasy congruence ? », *Studies in Science Education*, 46, 1, 69 -119.

Lewis, J. & Leach, J. (2006). Discussion of Socio-scientific Issues : The role of science knowledge. *International Journal of Science Education,* 28, 1267-1287.

Lewis, J., Leach, J. & Wood-Robinson, C. (1999). Attitude des jeunes face à la technologie génique. In L. Simonneaux (Ed.). *Les biotechnologies à l'école*. Dijon : Educagri éditions.

Manin, B. (1985). Volonté Générale Ou Délibération. Esquisse D'une Théorie Générale De La Délibération Politique. *Le Débat*, 33.

Marshall, T.H. (1965). *Class, Citizen And Social Development*. Anchor Book. New York.

Mercer, N. (1996). *The guided construction of knowledge.* Clevedon, England : Multilingual Matters.

Millar, R. (2006). Twenty First Century Science : Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science*. International Journal of Science Education,* 28, 13, 1499-1521.

Molinatti, G. (2007). *Médiation des sciences du cerveau : Approche didactique et communicationnelle de rencontres entre neuroscientifiques et lycéens*. Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris.

Molinatti, G., Girault, Y. & Hammond, C. (2010). High School Students Debate the Use of Embryonic Stem Cells : The influence of context on decision−making, *International Journal of Science Education*, 32,16, 2235-2251.

Natali, J.P. & Bornemann-Blanc, B. (2004). *Entretiens science & éthique, devoir de parole et participation citoyenne*. Consulté le 23 avril 2009 sur le site Sciences Média et société de l'Ecole Normale supérieure de Lettres et de Sciences Humaines de Lyon : http://sciences-medias.ens-lsh.fr/article.php3?id_article=44.

Nielsen, J.A. (2012) Arguing from Nature : The role of 'nature' in students' argumentations on a socio-scientific issue, *International Journal of Science Education*, 34, 5, 723-744.

Orange, C. (2003). Débat scientifique dans la classe, problématisation et argumentation : le cas d'un débat sur la nutrition au cours moyen. *Aster*, 37, 83-107.

Osborne, J. F., Duschl, R. & Fairbrother, R. (2002). *Breaking the Mould : Teaching Science for Public Understanding.* London : Nuffield Foundation.

Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of research in science teaching,* 41, 994-1020.

Pagoni, M. (2009). Rencontre avec François Audigier : Éducation à la citoyenneté et participation, *Carrefours de l'éducation*, 28, 150-156.

Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education,* 21, 745- 754.

Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education : exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *Journal of School Science and Mathematics*, 99, 174-181.

Pellegrin, P. (1993). *Aristote, Les Politiques : Introduction, Traduction, Notes Et Annexes.* Paris : Flammarion.

Perrenoud, P. (1998). Le débat et la raison*. Les cahiers pédagogiques*, supplément 4.

Pirotte, G. (2007). *La Notion De Société Civile*. Paris : La découverte.

Plantin, C. (1995). L'interaction argumentative. Document de synthèse présenté pour l'Habilitation à diriger les recherches, Université Lyon 2.

Plantin, C., Doury, M. & Traverso, V. (2000). *Les émotions dans les interactions.* Lyon *:* PUL-ARCI.

Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 19, 167- 182.

Roché, S. (1996). *La Société Incivile*. Paris : Seuil.

Rosanvallon, P. (2006). *La Contre-Démocratie. La Politique À L'âge De La Défiance*. Paris : Seuil.

Rosemberg, M. B. (1999). *Les mots sont des fenêtres (où bien ce sont des murs). Initiation à la communication non violente.* Paris : La Découverte & Syros.

Roth, W.-M., & Desautels, J. (2004). Educating for citizenship : Reappraising the role of science education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *4*, 149-168.

Roth, W.M., & Lee, S. (2004). Science education as/ for participation in the community. *Science Education, 88,* 263- 291.

Rousseau, J. J. (1762). *Du Contrat Social*. Paris : 10/18.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513- 536.

Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education,* 45, 1, 1- 42.

Sadler, T. D., & Fowler, S. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education, 90*, 986-1004.

Sadler, T.D., Chambers, F.W., & Zeidler, D.L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education, 26,* 387-409.

Said, F., & Schneeberger, P. (2007). Etude du discours argumentatif chez les élèves français de seconde concernant une controverse socio-scientifique. *Actes des XXVIIIes Journées Internationales sur la communication, l'Education et la culture Scientifiques, Techniques et Industrielles. Chamonix.*

Sandoval, W. A. & Bell, P.(2004). Design-Based Research Methods for Studying Learning in Context: Introduction. *Educational Psychologist*, 39, 4, 199- 201.

Schnapper, D. (2000). *Qu'est Ce Que La Citoyenneté.* Paris : Gallimard.

Schnapper, D. (2001). Histoire, Citoyenneté et Démocratie. In : *Vingtième Siècle. Revue d'histoire*, 71, 97-104.

Schnapper, D. (2006). L'échec du Modèle Républicain ? Réflexion d'une Sociologue. *Histoire, Sciences Sociales*, 61, 4 ,759-776.

Schneeberger, P. & Ponce, C. (2003). Tirer parti des échanges langagiers entre pairs pour construire des apprentissages en sciences. *Aster*, 37, 53-81.

Schumpeter, J.A. (1946). *Capitalism, Socialism And Democracy*. Harper & Row. Londres/ New York. Version électonique consultable sur le site de l'Université de Quebec, Chicoutimi : http://classiques.uqac.ca/classiques/Schumpeter_joseph/capitalisme_socialisme_demo/capitalisme.html.

Schweizer, D. M. & Kelly, G. J. (2001). An investigation of student engagement in a global warming debate. *Paper presented at the NARST Annual Meeting in St Louis Marc*h 25-28.

Schweizer, D. M. & Kelly, G. J. (2005). An investigation of student engagement in a global warming debate. *Journal of Geoscience Education*, 53, 75-84.

Sclove, R. (2003). *Choix Technologiques, Choix De Société*. Paris : Descartes et Cie.

Simonneaux, L. (2003). Argumentation dans les débats en classe sur une technoscience controversée. *Aster,* 37, 189-214.

Simonneaux, L. (2006). Quel enjeu éducatif pour les questions biotechnologiques ? In A. Legardez & L. Simonneaux (Eds.), *L'Ecole à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives, 33-59.* Paris : ESF.

Simonneaux, L., Ducamp, Ch., Albe, V., Simonneaux, J., & Hirtzlin N. (2005). La perception des sciences par des lycéens est-elle modifiée par la présentation par des chercheurs de leurs travaux ? *Paper presented at the biannual meeting of Association pour la recherche en didactique des sciences et des techniques, Lyon*.

Sintomer, Y. (2008). Du Savoir D'usage Au Métier De Citoyen ? *Raisons Politiques*. Presses de Sciences Po.

Sperling, E. & Bencze, J.L. (2010). More Than Particle Theory: Citizenship Through School Science. *Canadian journal of science, mathematics and technology education,* 10, 3, 255-26.

Strauss, L. (2005). *La Cité Et l'Homme*. Paris : Le Livre De Poche.

Swann, J. (1992). *Girls, boys and language*. London : Blackwell.

Taylor, C. (1997). *Multiculturalisme. Différence et démocratie*. Paris : Flammarion.

Tiberghien, A., Vince, J. & Gaidioz , P.(2009). Design-based Research : Case of a teaching sequence on mechanics, *International Journal of Science Education*, 31,17, 2275-2314.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument.* Cambridge : Cambridge University Press.

Tozzi, M (2008). *Faire philosopher les enfants : constats, questions vives, enjeux et propositions*. Consulté le 20 avril 2009 sur le site : http://www.philotozzi.com/?p=353.

Tozzi, M. (2003). La discussion dans l'enseignement et la formation. *Les cahiers du Cerfee,* 19.

Vygotski, L. S. (1934/1997). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute.

Walker, K.A., & Zeidler, D.L. (2007). Promoting discourse about socio-scientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education, 29,*1387-1410.

Walton, D. N. (1989). *Informal logic: a handbook for critical argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wang, F. & Hannafin, M. J.(2005). Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology, Research and Development*, 53,4, 5-23.

Westheimer, J., & Kahne, J. (2004). What kind of citizen ? The politics of educating for democracy. *American Educational.*

Witzig, S.B., Halverson, K.L., Siegel, M.A. & Freyermuth, S.K. (2011). The Interface of Opinion, Understanding and Evaluation While Learning About a Socioscientific Issue, *International Journal of Science Education*, DOI:10.1080/09500693.2011.600351.

Yager, S.O., Lim, G., & Yager, R. (2006). The advantages of an STS approach over a typical textbook dominated approach in middle school science. *School Science and Mathematics, 106,* 248–260.

Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Applebaum, S., & Callahan, B.E. (2009). Advancing reflective judgment through socio-scientific issues. *Journal of Research in Science Teaching, 46,* 74-101.

Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., & Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views : Beliefs in the nature of science and responses to socio-scientific dilemmas. *Science Education, 86,* 343-367.

Zohar, A., & Dori, Y. (2003). Higher order thinking skills and low achieving students : Are they mutually exclusive ? *The Journal of the Learning Sciences*, 12,2, 145-181.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 39,* 35-62.